Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Basel.

Band XXIV.

Mit 4 Tafeln und 29 Textfiguren.

Basel
Georg & Cie., Verlag
1913.

Druck von Emil Birkhäuser, Basel.

Inhalt.

Seite

Astromonie. Fr. Burckhardt. Die Stellung des Osterfestes im christlichen Kalender 159

Chemie. F. Fichter und G. Oesterheld. Ein elektrischer Wolframrohr-Vakuumofen 124

Geologie und Palaeontologie. H. Preiswerk. Die metamorphen Triasgesteine im Simplontunnel 1

K. Strübin. Über jurassische und tertiäre Bohrmuscheln im Basler Jura 32

A. Buxtorf. Die mutmasslichen geologischen Profile des neuen Hauenstein- und des Grenchenbergtunnels im Schweizer Jura . 228

Botanik. H. Christ. Ueber das Vorkommen des Buchsbaumes (Buxus sempervirens) in der Schweiz und weiterhin durch Europa und Vorderasien 46

G. Senn. Der osmotische Druck einiger Epiphyten und Parasiten 179

Zoologie. P. Steinmann. Über Rheotaxis bei Tieren des fliessenden Wassers 136

P. Revillod. Katalog der Osteologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Basel 184

Bericht über das Naturhistorische Museum für das Jahr 1912 von F. Sarasin 259

Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums für das Jahr 1912 von P. Sarasin 281

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung. Vierunddreissigster Bericht 1912. H. G. Stehlin 315

21620

Verzeichnis der Tafeln.

Tafel I zu H. Preiswerk:

Die metamorphen Triasgesteine im Simplontunnel.

Tafel II zu H. Christ:

Ueber das Vorkommen des Buchbaumes (Buxus sempervirens) in der Schweiz und weiterhin durch Europa und Vorderasien.

Tafel III und IV zu A. Buxtorf:

Die mutmasslichen geologischen Profile des neuen Hauenstein- und des Grenchenbergtunnels im Schweizer Jura.

ZOOLOGICAL LABORATORY
LIBRARY

Die metamorphen Triasgesteine im Simplontunnel.

(Mit 1 Tafel.)

Von

H. Preiswerk.

Der Simplontunnel sticht quer durch ein System von weit überschobenen, stark gepressten Gebirgsfalten. Antiklinale Gneisse wechseln mehrfach mit Mulden mesozoischer Sedimente. Die Lagerung dieser Gebilde, wie sie sich ergibt aus der Kombination der geologischen Aufnahmen an der Oberfläche und im Tunnel, ist aus dem von Prof. *C. Schmidt* und mir aufgenommenen Tunnelprofil [1]) ersichtlich. *H. Schardt* hat ebenfalls mehrfach geologische Profile längs der Axe des Simplontunnels veröffentlicht. Das letzte vom Jahre 1909 [2]) stimmt in der Darstellung der Gesteine an der Oberfläche mit dem unsrigen überein.

Die umstehende Textfigur erläutert unsere Auffassung des Gebirgsbaues.[3])

Die Sedimentmulden bestehen aus Gesteinen der Trias: Marmor, Dolomit, Kalk etc., oft mit Gyps und Anhydrit; ferner den Bündnerschiefern, die zum Lias und möglicherweise auch noch höhern Stufen des Mesozoicums gehören. Die Mulden, die in normaler Entwicklung mehrere Kilometer Mächtigkeit besitzen, sind stellenweise zu ganz dünnen Lagern ausgewalzt. Dabei schwinden oft einzelne Teile der regelmässig ausgebildeten Mulde. Bald fehlt eine der beiden flankierenden Triasbildungen, bald verschwinden die Bündnerschiefer, sodass die Mulde ausschliesslich aus Triasgesteinen, oder selbst nur aus deren Trümmern oder Spuren besteht. Endlich können auch in einer

---

[1]) *C. Schmidt:* Die Geologie des Simplongebirges und des Simplontunnels. Rektoratsprogramm der Universität Basel 1908.

[2]) *H. Schardt:* Géologie de la Suisse in «La Suisse». Publications du dictionnaire géographique de la Suisse 1908, pag. 14.

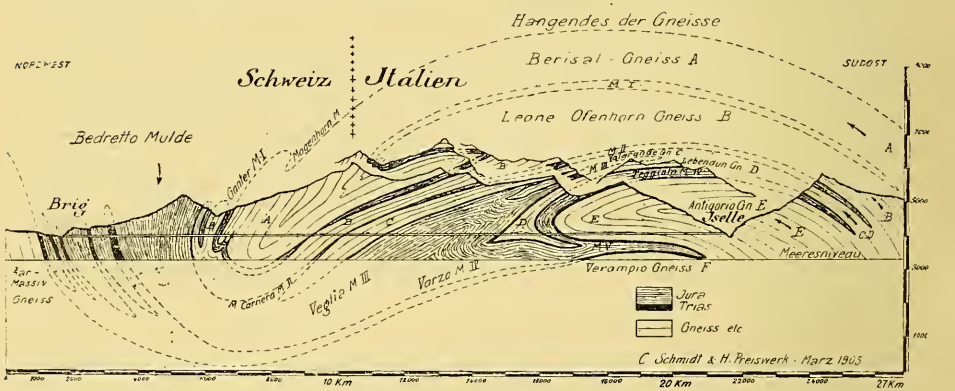
[3]) Vgl.: *C. Schmidt:* Bild und Bau der Schweizeralpen. Beilage zum Jahrbuch des S. A. C. 1906—07, pag. 48.

Ferner: *C. Schmidt, A. Buxtorf, H. Preiswerk:* Führer zu den Exkursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft. Basel, E. Birkhäuser, 1907.

Mulde dieselben Bildungen sich mehrfach wiederholen wie z. B. das fünfmalige Auftreten von Triasbildungen im Nordschenkel der Bedrettomulde zeigt, das in der Konstruktion durch sekundäre Falten resp. Schuppen zu erklären gesucht wurde. Der Tunnel durchfährt die mesozoischen Bildungen siebenmal. An folgenden Stellen durchschneidet er Triasgesteine, nämlich:

1. In den Bündnerschiefern der Bedrettomulde eingelagert bei 670 bis 715 m ab Nordportal.
2. Ebenfalls innerhalb der Bedrettomulde bei 1236—1530 m ab Nordportal.
3. Südliche Grenztrias der Bedrettomulde bei 3843—3913 m ab Nordportal.
4. Trias der Eistenmulde bei 3993 und 4077 m ab Nordportal.

Geologisches Profil längs der Axe des Simplontunnels.



5. Südliche Grenze der Gantermulde I bei 4410—4426 m ab Nordportal.
6. Gantermulde II bei 7246 m ab Nordportal.
7. Monte Carneramulde bei 8145—8155 m ab Nordportal.
8. Nördliche Trias der Vegliamulde bei 9400—9680 m ab Nordportal.
9. Südliche Trias der Vegliamulde bei 6870—7120 m ab Südportal.
10. Südliche Trias der Teggiolomulde bei 4946—4325 m ab Südportal.

Da diese Triasgesteine meistens Gyps, resp. Anhydrit enthalten, zerfallen sie an der Oberfläche sehr leicht und es treten dann nur die widerstandsfähigeren Marmore und Dolomite als Vertreter der Trias sichtbar zutage. Die Aufschlüsse im Tunnel geben nun die Möglichkeit, die hochkrystallinen Umwandlungsprodukte der Triassedimente

in dem Zustande zu studieren, in dem sie in Tiefen bis gegen 2000 m unter der Oberfläche anstehen. Diese Gesteine erschienen mir daher einer petrographischen Untersuchung wert, deren Resultate ich im Folgenden wiedergebe.

Das Material wurde während der Tunnelbauzeit von Prof. *C. Schmidt* und mir gesammelt. Ferner wurde auch die offizielle unter Leitung von Prof. *H. Schardt* zusammengestellte Sammlung berücksichtigt. Der jetzt in Angriff genommene Ausbau des Parallelstollens zum zweiten Tunnel wird in vorzüglicher Weise Gelegenheit bieten, die beschriebene Gesteinsfolge von neuem zu studieren und manche Beobachtungen zu ergänzen.

Spezielle Beschreibung der Gesteinstypen.

1. Nördlichste Triaseinlagerung in den Bündnerschiefern der Bedrettomulde. 670—716 ab Nordportal.

Nach *C. Schmidt*[4]) besteht diese Zone aus zwei Dolomit- und Marmorlagern am Rande und Gyps und Anhydrit im Zentrum. *H. Schardt*[5]) erwähnt daraus auch weisse Sericitschiefer. Zur Untersuchung liegen mir vier Proben von folgenden Punkten vor: 677, 695, 703 und 716 m ab Nordportal. Es sind hellfarbige bis weisse, im übrigen recht verschieden aussehende Gesteine.

Gypsfels mit Anhydritresten.

Das Gestein von Progressive *677* ist massig, schneeweiss, matt, jedoch mit zahlreichen glänzenden Spaltflächen besprengt. Hie und da durchziehen das Gestein gelblich-grünliche sericitische Häute mit vielen, oft langgestreckten Pyritkryställchen. Unter dem Mikroskop erkennt man in einer wirr blättrigen oder fasrigen, schwach licht- und doppelbrechenden Grundmasse einzelne unregelmässig begrenzte grössere Individuen, ferner auch feine Körner und hie und da auch kleine Stengelchen höher licht- und doppelbrechenden Mineralien sich abheben. Die „Grundmasse" besteht aus *Gyps*, die darin schwebenden Mineralien sind *Anhydrit, Dolomit, Quarz* und *Muscovit*.

Die *Gypsblättchen* sind von verschiedener Grösse. Nesterweise finden sich feinschuppige Aggregate. Darin schwimmen gelegentlich ausgebildete Gypskrystalle. An einzelnen Stellen sind auch die Anhydritkörner von feinschuppigem Gyps umgeben. Die Schuppen sind dann parallel orientiert und zwar in der Richtung der Spaltrisse

[4]) Rektoratsprogramm pag. 37.

[5]) Rapports trimestriels au conseil fédéral suisse sur l'état des travaux du percement du Simplon. März 1899. Renseignements géologiques.

des benachbarten Anhydritkornes, ein Dokument für die ruhige Umwandlung des Anhydrit in Gyps.

An den grösseren Kryställchen lässt sich die optische Bestimmung vornehmen. Die Blättchen mit höchster Doppelbrechung, also mit Austritt der optischen Normalen zeigen häufig Zwillingslamellen nach 100 und in der Regel den fasrigen Bruch nach 111. Wenig geneigt zu dessen Spaltrissen verläuft die Richtung c, die mit der Vertikalen einen Winkel von 53° einschliesst. An einem Schnitt senkrecht zur optischen Achse liess sich der positive Charakter des Minerals feststellen.

Oft schliessen die grösseren Gypskrystalle blasenförmige, oft gekrümmte Hohlräume ein, vermutlich mit flüssigem Inhalt.

Die *Anhydrit*körner entsprechen den glänzenden Spaltflächen im Handstück. Sie sind an der Peripherie oft ausgefranst oder abgebröckelt, manchmal von Lamellen feinblättrigen Gypses durchschnitten.[6])

Charakteristisch sind die meist nahezu rechtwinklig sich kreuzenden Spaltrisse.

Die Richtung c steht senkrecht auf der Ebene undeutlichster Spaltbarkeit, dies ist 100. In Schnitten parallel 010, also senkrecht zur optischen Normalen, erscheinen ausser den Spaltrissen nach den Pinakoiden auch feine Linien oder Lamellen nach dem Makrodoma mit einem Winkel von 96° 30'. Sie entsprechen polysynthetischen Zwillingen nach 101. Die Umwandlung des Anhydrit in Gyps folgt häufig diesen Lamellen.

Oft schliesst der Anhydrit reihenförmig angeordnete Hohlräume ein von rechteckiger Gestalt. Libellen konnten darin nicht aufgefunden werden.

In rundlichen Körnern oder unregelmässigen Fetzen, einzeln oder nesterweise zusammengeschart finden sich rhomboedrische Karbonate im Gyps eingebettet oder auch im Anhydrit eingeschlossen. Die Seltenheit resp. das stellenweise gänzliche Fehlen der Zwillingsbildungen deuten darauf hin, dass hauptsächlich *Dolomit* vorliegt.

Spärlich eingestreut findet sich *Quarz* in Körnern oder hexagonalen Durchschnitten.

---

[6]) Diese schönen Strukturen der Umwandlung sind von *F. Hammerschmidt* (Tschermak. Min. u. Petr. Mitth. 1883, pag. 278) an Anhydritgestein aus dem Val Canaria ausführlich und lebhaft beschrieben, und auf Tafel II, Fig. 6 trefflich abgebildet worden.

A. Stella hat dieselben Strukturen aus der Trias des Kehrtunnels von Varzo, südlich vom Simplontunnel, abgebildet. (Società Italiana per la strade ferrate del Mediterraneo. — Relazione sugli studi e lavori ereguiti dal 1807 al 1905, Roma 1906. Tav. LXXI, Fig. 2.

Ebenso spärlich und unregelmässig wie Quarz findet sich *Muscovit* in kleinen Blättchen und endlich selten auch *Pyrit* in Kryställchen mit Würfel- und Pentagondodekaederflächen.

Muscovit und Pyrit reichern sich stark an in den Sericithäuten, die das Gestein durchziehen.

Anhydritfels mit Einschlüssen flüssiger Kohlensäure.

Das Gestein von Progressive *695* besteht hauptsächlich aus grobkörnigem *Anhydrit* von leicht violetter Farbe. Die Körner, die bis über $^1/_2$ cm erreichen können, sind nach einer Richtung etwas abgeplattet, sodass das Gestein eine leichte Parallelstruktur erhält. Diese ist stellenweise noch stärker ausgeprägt durch sericitische Häute mit Pyrit, die das Gestein in der Schieferungsebene durchziehen. In untergeordneten Mengen finden sich im Gestein noch *Gyps, Dolomit, Quarz, Muscovit, Pyrit.* Die qualitative mineralogische Zusammensetzung ist demnach dieselbe wie im Gestein von Progressive 677. Nur ist dort die Umwandlung in Gyps weiter fortgeschritten. Man kann das Gestein von Progressive *695* als krystallinen *Anhydritfels*, das von Progressive *677* als *hydratisierten Anhydritfels* bezeichnen.

Unter dem Mikroskop erscheint der *Anhydrit* in langgestreckten Körnern. In Schnitten nach 100, also senkrecht zur spitzen Bissectrix liegt die optische Axenebene senkrecht zur Längserstreckung. Von den zwei senkrecht sich kreuzenden Spaltsystemen zeigt das parallel der Längsrichtung der Körner verlaufende deutlichere und zahlreichere Spaltrisse. Da nun 100 unverkennbar die schlechteste Spaltbarkeit hat, so ist demnach die Basis (001) die Ebene bester Spaltbarkeit.

In Schnitten parallel 010, in denen zahlreiche Zwillingslamellen nach 101 sichtbar werden, sind die Körner ebenfalls in der Richtung der deutlichsten Spaltrisse gestreckt. Die Körner sind also nach der Basis abgeplattet.

Besonders an Stellen, wo die Gypsbildung begonnen hat, erkennt man häufig die Wirkungen mechanischer Deformation an gekrümmten Spaltrissen und undulöser Auslöschung.

Interessant sind die Einschlüsse im Anhydrit. Scharenweise finden sich rechteckige Hohlräume, bald langgestreckt, bald mehr quadratisch von 0,01—0,05 mm Länge ca. Einzelne schliessen Libellen ein, von denen manche in beständiger Bewegung begriffen sind. Die grösste Libelle, die beobachtet wurde, mass 0,004 mm im Durchmesser.

Temperaturänderungen bringen Veränderungen in der Grösse und oft auch in der Lage der Libelle hervor. Beim Abkühlen des Schliffes im Freien bei ca. 3° erlitten die Libellen eine merkbare Vergrösserung. Besonders deutlich war dies zu beobachten an einer länglichen Libelle in langgestrecktem Hohlraume. Manche bewegliche Libellen büssen

beim Abkühlen die Beweglichkeit ein. In einem der Hohlräume, der bei gewöhnlicher Zimmertemperatur keine Libelle zeigt, erschien eine lebhaft bewegte kleine Blase beim blossen Abkühlen mit einigen auf das Deckgläschen gegossenen Äthertropfen.

Beim Erwärmen verschwinden die Libellen, die einen früher, die andern später, alle bei ca. 26° C. Dieser Umstand, sowie der sehr hohe Ausdehnungskoeffizient der Flüssigkeit beweisen, dass flüssige Kohlensäure vorliegt. Da die grösste von mir beobachtete Libelle schon zwischen 25° und 26° C. verschwindet, lassen sich die Erscheinungen, die beim Überschreiten der kritischen Temperatur der flüssigen Kohlensäure eintreten (ca. 31° C.) nicht beobachten.

Gyps füllt in wirrfasrigen Aggregaten Adern aus, die hie und da zwischen den Anhydritkörnern verlaufen oder auch sie durchbrechen.

Ziemlich spärlich sind lang ausgezogene Nester von *Dolomit* in feinkörnigem Aggregat. Sie liegen häufig in der Nähe der Gypsädern und haben dieselbe Richtung.

Da und dort finden sich vereinzelte *Quarz*körner oft als Einschlüsse im Anhydrit.

Häufig vergesellschaftet mit den Dolomitschnüren und den Gypsadern finden sich *Muscovitblättchen* in Parallelanordnung mit diesen. Es scheint, dass die Lagen von Dolomitflasern und Muscovithäuten der Hydratisierung Vorschub leisteten.

Pyrit ist ziemlich häufig und zeigt sich in glänzenden und flächenreichen Krystallen.

Sericitischer Dolomitschiefer mit Anhydrit.

In einer Gesteinsprobe von Progressive 703 bildet weisser, fein zuckerkörniger *Dolomit* die Hauptmasse. Er wechselt mit Lagen von schwachviolettem, grobkörnigem *Anhydrit*. Das ganze Gestein erscheint dünnplattig bis schiefrig durch Lagen sericitischer Häute. Unter dem Mikroskop erkennt man auch *Gyps* in Lagen, die von Dolomit scharf getrennt sind.

In dem Dolomit finden sich häufig eingestreut: Körner von *Quarz*, regellose, einzelne *Muscovit*blättchen, *Pyrit* gelegentlich mit den Formen des Ikosaeders und kurze Stengelchen von *Rutil*.

Nicht selten werden die Dolomitkörner durchschnitten von schlanken, ca. 0,02 mm dicken und bis 0,15 mm langen Säulen eines Minerals, das ich als *Turmalin* bestimmt habe. Die Säulen sind stets in der Prismenzone, oft aber auch terminal von Krystallflächen wohlbegrenzt. Das Mineral ist farblos, was bei Turmalin in Gesteinen selten ist. Dagegen enthalten die meisten der Säulen Kernkrystalle, die intensiv gefärbt sind und einen sehr starken Pleochroismus

zwischen ω = blaugrün und ε = schwach rötlich-gelblich bis farblos aufweisen. Die Kernkrystalle sind häufig scharf von der Hülle getrennt. Sie bilden meist kurze Prismen mit basaler Begrenzung. In einigen Fällen aber zierliche hemimorphe Krystalle, indem sie von der Basis am einen Ende, von Rhomboedern am andern Ende begrenzt werden.

Die Lichtbrechung ist in den Kernkrystallen bedeutend höher als in der Hülle. Auch die Doppelbrechung ist im Kern um ein weniges höher. Danach ist wohl die Hülle aus Magnesiaturmalin, der Kern aus Eisenturmalin gebildet.

Sericitischer, sandiger Kalkschiefer.

Das Gestein von Progressive *716* m ist von weisser Farbe, im Hauptbruch seidenglänzend mit grünlichen Glimmerblättchen besprengt. Von den Kalkschiefern des Bündnerschiefer unterscheidet das Gestein seine helle Farbe und der Mangel an kohligem Pigment. Nach *H. Schardt* (Rapp. trim., März 1899) ist von diesem hellen Triasgestein zu den südlich anschliessenden Bündnerschiefern ein allmählicher Übergang zu beobachten.

Die Hauptmasse des Gesteins besteht aus Carbonaten und zwar ist es hauptsächlich *Calcit,* wie aus der chemischen Reaktion hervorgeht. Die Calcitkörner sind etwas grösser als die Dolomitkörner im Gestein von 703 m.

Etwa der vierte Teil des Gesteins besteht aus *Quarz,* in einzelnen Körnern zwischen dem Calcit gleichmässig verteilt, seltener in Nestern angereichert.

Von Glimmern ist *Muscovit* vorhanden, da und dort in kleinen Blättchen.

In grössern Individuen, eigentlichen Porphyroblasten, die dem Gestein ein grüngeflecktes Aussehen geben, findet sich ein schwach grünlicher Glimmer mit folgendem Pleochroismus: $\mathfrak{a}$ und $\mathfrak{b}$ = grünlich, $\mathfrak{c}$ = farblos. Die Doppelbrechung ist schwach und positiv, der Axenwinkel klein: 2 E gegen 30^0. Schnitte senkrecht zur Basis zeigen zahlreiche Zwillingslamellen, die bis gegen 7^0 Auslöschungsschiefe zur Basis aufweisen. Es liegt *Klinochlor* vor.

In Schwärmen angeordnet, den glimmerreicheren Gesteinsteilen folgend, findet man zierliche *Rutil*kryställchen. Sie bilden oft knieförmige Zwillinge nach 101 oder herzförmige nach 301.

Die rutilreichen Zonen sind begleitet von vereinzelten braunen *Turmalin*prismen mit ω = hellbraun, ε = farblos.

Hoch lichtbrechende, farblose Stengel mit schwacher Doppelbrechung und negativem optischem Charakter der Hauptzone dürften als *Zoisit* gedeutet werden.

In ziemlicher Menge enthält das Gestein flach linsenförmig ausgewalzte, bis $^1/_2$ cm lange Nester von *Magnetkies*.

2. Zweite Triaseinlagerung im Bündnerschiefer, Triaszone von „Lingwurm". 1236—1530 m ab Nordportal.

Nach *C. Schmidt* besteht diese Zone von Nord nach Süd aus: 4 m Marmor, 200 m Anhydritgesteinen, 60 m schwarzen Schiefern und nochmals 30 m Anhydrit. Die schwarzen Schiefer werden von *Schmidt* und *Schardt* als synklinale Einlagerung von Jurasedimenten in der antiklinalen Trias aufgefasst. Die Handstücke aus den Triaspartien dieser Zone, die mir vorliegen, bestehen meist der Hauptmasse nach aus lichtviolettem Anhydrit mit deutlicher Schieferung. Diese wird sowohl durch die Abplattung der Anhydritkörner, als auch durch Glimmerhäute von bräunlicher und grünlicher Farbe bedingt oder durch flache Dolomitlagen.

Sericitischer Dolomit-Anhydritfels.

Ein Gestein von Progressive *1300* ab Nordportal erscheint violett, weiss und bräunlich gebändert und gefleckt durch Lagen von Anhydrit, Dolomit und Glimmer. An den feinkörnigen dolomitischen Teilen lässt sich schöne Triboluminescenz beobachten: Die mit dem Hammer angeschlagenen Stellen zeigen im Dunkeln ein rotes Aufglühen.

Der *Anhydrit* ist stellenweise sehr grobkörnig. Die Körner zeigen dann häufig undulöse Auslöschung und stärkere Deformation der Krystalle, sowie überaus reichliche Zwillingsbildung nach 101. Die Art der Deformation lässt auf eine Gleitbarkeit nach der Basis schliessen.

Der *Dolomit* ist durchschnittlich sehr feinkörnig und enthält in diesen feinkörnigen Teilen, die Pflasterstruktur zeigen, keinen Anhydrit. Die Dolomitkörner werden etwas grösser in den Grenzregionen gegen die Anhydritlagen und bilden hier mit kleinern Anhydritkörnern ein mittelkörniges Gemenge. Wir haben also Lagen aus reinerm Anhydrit bestehend, Lagen aus Dolomit und Lagen, in denen beide gemengt sind. Stellenweise zeigt das Gestein grosskörnige Ausbildung beider Mineralien, des Dolomit und des Anhydrit. In solchen Teilen sind gelegentlich Häute von *Gyps* zu beobachten in Verbindung mit kataklastischen Zonen.

Neben *Muscovit* findet sich ein schwach bräunlicher Glimmer mit äusserst kleinem Axenwinkel, der zur *Phlogopit*gruppe gehört.

Quarz ist sehr spärlich. *Pyrit* ist nicht selten, auch in grössern bis gegen 1 mm grossen Krystallen.

Anhydritfels mit Phlogopit.

Das Gestein von Progressive *1403* besteht aus grobkörnigem *Anhydrit* mit wenig, regelmässig im Gestein verteilten *Dolomit* und bräunlichem *Phlogopit.*

Der Unterschied in den Gesteinen der Trias von Lingwurm gegenüber denen von Progressive 670—716 besteht, soweit die vorliegenden Proben einen allgemeinen Vergleich gestatten, in dem Zurücktreten des Gypses in den Gesteinen von Lingwurm und in dem Auftreten von Phlogopit an Stelle des Muscovit.

3. Südliche Grenztrias der Bedrettomulde. 3843 – 3913 m ab Nordportal.

Die Gesteine dieser Zone bestehen vorzugsweise aus dolomitischem Kalk, Quarziten und Sericitschiefern. Seltener sind Anhydritgesteine.

Glimmerreicher Anhydritschiefer.

Bei 3862 m ab Nordportal findet sich ein stark parallelstruiertes Anhydritgestein. Stellenweise wechsellagert der Anhydrit mit feinkörnigem, weissem Dolomit. Die Lagen sind oft durch Häute von Muscovit getrennt, während dem Anhydrit selbst ein grünlich-bräunlicher Glimmer in losen Blättern beigemengt ist, der zum Phlogopit gehört.

Dolomitglimmerschiefer mit Albit.

Ein eigenartiges Mischgestein steht bei km *3900* an. Das Gestein besteht aus dünnen Lagen von schneeweissem feinkörnigem Dolomit mit etwas Calcit und ebenfalls weissen Quarz-Feldspatlagen, die da und dort augenartig anschwellen. Die verschiedenen 1—2 mm dicken Lagen sind durch Häute weissen und braunen Glimmers geschieden mit reichlichem Pyrit. Auch die Quarz-Feldspatlagen sind reichlich von Carbonaten durchsetzt. Der Feldspat scheint durchweg *Albit* zu sein. Sein Brechungsvermögen ist stets kleiner als beim Quarz, der optische Charakter ist positiv, Schnitte ziemlich genau senkrecht c zeigen gegen 20^0 Auslöschungsschiefe. Die beiden Glimmer unterscheiden sich sowohl durch die Farbe als durch die Grösse des Axenwinkels. Der braune Glimmer erscheint einaxig, der farblose zeigt wechselnde, stets kleine Axenwinkel, die meist zwischen $2E = 30^0$ bis 40^0 schwanken, aber auch bis nahe 0^0 sinken.

Gneissige Arkose.

Ebenfalls bei Progressive *3900* findet sich, offenbar genetisch mit dem eben beschriebenen Gestein in Zusammenhang ein grob-

flaseriges, stark geschiefertes, augengneissartiges Gestein. Die Augen bestehen aus Quarz oder, namentlich die grössern, aus Feldspataggregaten. Die Flasern bestehen aus hellem, spärlicher aus braunem Glimmer und sind mit zahlreichen bis $^1/_2$ cm grossen Pyritkrystallen durchspickt. Der Feldspat wurde durch Untersuchung der Spaltblättchen als *Albit* bestimmt. Er stimmt demnach überein mit dem Feldspat des gneissartigen Dolomitglimmerschiefers. Das Gestein scheint ein der Trias eingelagertes Zertrümmerungsprodukt der benachbarten Gneisse zu sein. Die Albitaugen dürften zum grossen Teil aus ursprünglichem Orthoklas hervorgegangen sein, der im benachbarten Eistengneisse sich häufig findet.

Dolomitmarmor.

Bei Progressive 3902 tritt ein rein weisser kompakter, in eckige Bruchstücke zerfallender Dolomit auf. Das Gestein enthält nur wenig Calcit. Er löst sich in Salzsäure bis auf minimale Rückstände von farblosen Glimmerblättchen. Diese bilden oft wohlbegrenzte sechseckige Täfelchen. Der grösste Teil des Glimmers ist optisch nahezu einaxig. Ein Teil zeigt Axenwinkel von 2 E = gegen 50^0. Es scheint auch da grossenteils *Phlogopit* vorzuliegen.

4. Trias der Eistenmulde. 3993 u. 4077 m ab Nordportal.

Aus der Trias der Eistenmulde liegt mir nur eine Gesteinsprobe vor aus dem südlichen Schenkel, also aus der Grenztrias gegen den Gantergneiss und zwar von Progressive *4077*. Es ist ein plattigschiefriger weisser *Dolomitmarmor*. Die Schieferungsflächen sind mit farblosem bis schwach gelblichem meist *einaxigem Glimmer* und Pyrit bedeckt. In dünnen Lagen findet sich auch etwas grobkörniger *Calcit*. Das Gestein zeigt sehr schön die Erscheinung der Triboluminescenz.

5. Südliche Trias der Gantermulde I. 4426 m ab Nordportal.

Die Trias der Gantermulde ist sehr schwach entwickelt. Bei 4426 finden sich wenige Dezimeter mächtig zuckerkörniger *Dolomitschiefer* untermischt mit viel Quarz, Glimmer und grobspätigem Calcit.

Im März 1913 habe ich an dieser Stelle im Tunnel II auch *Fuchsitmarmor* (vgl. S. 11) aufgefunden. Dieser Fund ist eine schöne Bestätigung für die vermutete tektonische Zusammengehörigkeit der als Gantermulde I und Gantermulde II bezeichneten Schichten.

6. Gantermulde II. 7246—7254 m ab Nordportal.

Die Strecke, wo die Gantermulde zum zweitenmale den Tunnel quert, bei Progressive 7246—7254, ist an typischen Triasgesteinen recht arm. Körnige Carbonatgesteine finden sich bei den Progressiven 7246 und 7253.

Anhydrit führender Fuchsit-Marmor.

Das Gestein von Progressive *7246* besteht zum grossen Teil aus *Calcit*. Nach Behandlung mit kalter Salzsäure bleibt ein kleiner Teil, der wesentlich aus *Dolomit* besteht. Nach Auflösung desselben in warmer Salzsäure hinterbleibt ein glashelles Pulver. Dieses besteht aus *Anhydrit* und *Muscovit*. Die auf 010 liegenden Anhydritblättchen lassen meist starke Zwillingslamellierung nach dem Makrodoma erkennen. In einzelnen Lagen, besonders in der Grenzzone gegen das Nebengestein wird das weisse Carbonatgestein von smaragdgrünen Glimmerhäuten durchzogen. Dieser grüne Glimmer hat die optischen Eigenschaften des Muscovit. Vor dem Löthrohr in der Boraxperle gelöst, gibt er schwache Chromreaktion. Er ist demnach als *Fuchsit* zu bezeichnen.

Diese marmorartigen Gesteine sind begleitet von glimmerreichen Schiefern, die ebenfalls stark carbonathaltig sind: braune Granatschiefer, die wohl noch zum Jura zu rechnen sind und weisse Kalkglimmerschiefer.

Weisser Kalkschiefer.

Die Untersuchung eines hellen Schiefers von der Progressive 7246 m ergab folgendes Resultat: Hauptbestandteile sind: *Calcit, Dolomit, Quarz, Plagioklas* und *Muscovit*. Da und dort finden sich auch — dies zeigt den Zusammenhang des Gesteins mit der Ca SO^4 führenden Trias — unregelmässige Körner von *Anhydrit*. Ferner wurde beobachtet: *Turmalin* in braunen, kleinen, gedrungenen Säulen oder in grössern farblosen Krystallen mit braunem Kern. *Pyrit*krystalle, *Rutil*, nesterweise in Körnern, seltener in schlanken Krystallsäulen. Ganz vereinzelt sind Mineralien der *Epidot*gruppe sowie längliche gerundete Körner von *Zirkon*.

Anhydritknauern und Anhydritkrystalle im Gantergneiss bei 7500 m ab Nordportal ca., im Liegenden der Trias der Gantermulde II.

Mit der Trias der Gantermulde im Zusammenhang steht das Vorkommen der schönen, von mir beschriebenen Anhydritkrystalle[7]) und Anhydritknauern im Gneiss bei Progressive 7500 ca. *C. Schmidt*

[7]) Vgl: *H. Preiswerk:* Neues Jahrb. f. Min. 1905, B. I, pag. 37.

beschreibt dieses Vorkommen im eingangs zitierten Rektoratsprogramme pag. 44. Ein neues Vorkommen solcher Anhydritknauern habe ich im Tunnel II bei Progressive 7390 m ab Nordportal gefunden.

Der die Einlagerungen umgebende Gneiss fällt durch seine helle Färbung gegenüber dem übrigen Leonegneiss auf. Mineralogisch kann er Albitgneiss genannt werden. Er hat krystalloblastische Struktur und besteht aus einem Gemenge von Albit, etwas wenigem Mikroklin, Quarz und Muscovit, mit reichlich Calcit zwischen den andern Mineralkörnern eingesprengt. Die Anhydritmassen sind mit dem Gneiss auf eigenartige Weise verknüpft. Einige Bestandteile des Gneiss entwickeln sich da, wo Anhydrit vorhanden ist, überaus grobkörnig und bilden zusammen mit dem Anhydrit grosskörnige, linsenförmige Knauern. Diese sind wesentlich von zweierlei Art. Entweder bestehen sie fast nur aus *Anhydrit* und sind nur randlich von Glimmerlagen durchzogen und umhüllt. Indes ist meist keine scharfe Grenze zwischen den Knauern und dem Gneiss, indem auch im unmittelbar benachbarten Gneiss einzelne kleinere Anhydritschmitzen eingelagert sind. Oder aber wir haben grosskörnige Massen, die aus *Quarz, Feldspat,* dunkelviolettem *Anhydrit* und grobflasrigem *Biotit* und *Muscovit* bestehen. Auch hier sind die Bestandteile der Knauern aufs innigste verknüpft mit denen des Gneisses, ähnlich wie bei pegmatitischen Ausscheidungen. Der grobspätige Feldspat der Knauern erweist sich als *Orthoklas* nach der Untersuchung der Spaltblättchen und des Brechungsexponenten. Dieser ist — nach der Einbettungsmethode bestimmt — durchgehend, aber sehr wenig niedriger als 1,527. Einige der Spaltblättchen nach 001 zeigen Mikroklin-Gitterstruktur. Neben dem Kalifeldspat konnte in den Knauern auch etwas *Albit* konstatiert werden. Bei Progressive 7490 m fand ich im Tunnel II Knauern, die aus violettem Anhydrit, weissem Feldspat, grünem Glimmer und reichlich blassgrünem *Stahlstein* bestehen.

7. Carneramulde. 8145—8155 m ab Nordportal.

Die Anwesenheit der Mulde ist mehr durch den petrographischen Wechsel des hangenden und liegenden Gneisses als durch charakteristische Triasgesteine markiert. Immerhin ist der Carbonatreichtum der Zone und Anhydritinfiltrationen im liegenden Gneiss auf eine Einlagerung mesozoischer Sedimente zurückzuführen.

Calcit führender Muscovitgneiss.

An Handstücken liegt mir aus dieser Zone nur ein weisser Gneiss vor, der aus Quarz, Orthoklas, etwas Albit und Muscovit, sowie reichlichem Calcit besteht.

Anhydritknauern im Valgrandegneiss bei 8463 m ab Nordportal im Liegenden der Trias der Carneramulde.

Das Anhydritvorkommnis im Valgrandegneiss bei Progressive 8463 ist denen von Progressive 7500 ganz analog. Teils findet sich der Anhydrit in kleinen Körnern als Gemengteil des Gneisses, namentlich aber in grosskörnigen Mineralknauern mit Quarz, Feldspat, Biotit, Muscovit und Chlorit. Der Feldspat scheint grossenteils Albit zu sein.

8. Hangende Trias der Vegliamulde. 9400—9680 m ab Nordportal.

Von Progressive *9400—9680* ab Nordportal durchfährt der Tunnel eine bunte Serie von richtigen Triasgesteinen, das Dach der *Vegliamulde*, durch deren Anfahren seinerzeit endgiltig die grosse Überschiebung der Leonegneissmassen erwiesen wurde.

Glimmerdolomite mit und ohne Anhydrit.

Es sind teilweise fein geschichtete Gesteine, in denen Lagen von reinem weissen zuckerkörnigem Dolomit, glimmerreichem Dolomit, violettem Anhydrit, gröberkörnigem Kalkspat und Quarz mit einander abwechseln. Pyrit ist oft reichlich lagenweise eingesprengt; ferner finden sich Turmalin, Klinozoisit, Rutil und selten etwas Plagioklas. *H. Schardt* erwähnt auch Kupferkies und Bleiglanz.

Stellenweise sind die Gesteine intensiv gefältelt und zusammengestaucht, wobei oft grobkörnige Aggregate sich ausbilden und die Schichtung verwischt wird. Manche Typen zeigen lebhafte Tribolumineszenz. Der Anhydrit ist nicht nur in den von blossem Auge sichtbaren Lagen vorhanden, sondern auch in mikroskopischen Körnern dem zuckerkörnigen Dolomit beigemengt. Bei km 9408 wurde im Anhydrit eine bewegliche Libelle konstatiert. Sie bleibt bei Temperaturänderungen jedoch unverändert. Der Flüssigkeitseinschluss ist demnach von anderer Natur als diejenigen im Anhydrit bei Km 0,695, also keine flüssige Kohlensäure.

Von Glimmern sind durchweg zwei Arten vorhanden. 1. Farbloser, gelblicher oder grünlicher Muscovit, der meist ununterbrochene Häute bildet. 2. Ein hellbrauner Glimmer, den Muscovithäuten beigemischt oder aber in mehr isolierten, selbständigen Blättchen. Der braune Glimmer ist beträchtlich spröder als der Muscovit. Sein optischer Axenwinkel ist stets klein. Er schwankt etwa zwischen 0^0 und 12^0. Selten wird er bei ganz schwach gefärbten Blättchen grösser. Nach einiger Mühe gelang es mir, an dünn gespaltenen Blättchen

mit dem von *Steenstrup* angegebenen Apparat[8]) Schlagfiguren herzustellen, an denen mit hinreichender Sicherheit die optische Axenebene des Glimmers als parallel mit dem Lichtstrahl, also der Glimmer als zweiter Art bestimmt werden konnte. Der Glimmer ist also in die Biotitgruppe zu stellen. Auch manche farblose Glimmer zeigen sehr kleinen Axenwinkel, der bis gegen 0^0 sinkt. Ob sie Glimmer zweiter Art sind, konnte ich nicht sicher feststellen. Wahrscheinlich sind sie samt den hellbraunen Glimmern zweiter Art zum *Phlogopit* zu stellen.

Die Struktur der Gesteine ist die krystalloblastische. Völlig idioblastisch sind nur die Pyritkrystalle und spärliche Rutile. Die Glimmer zeigen ausgebildete Basisflächen. Besonders auffällig ist die idioblastische Ausbildung nur nach einer bestimmten Fläche am Anhydrit zu beobachten. Wo er von Dolomit eingeschlossen ist, erscheint er in unregelmässigen Körnern, die nur nach der Basis ebenflächig begrenzt sind.[9])

Sericit-Quarzite mit Anhydrit.

Bei Progressive 9475 und 80 finden sich *anhydritführende, quarzreiche Gesteine.* Neben Quarz enthalten sie reichlich Muscovit, der ihnen schiefriges Aussehen verleiht. Daneben tritt auch ein einschlussreicher Feldspat auf. Seine Lichtbrechung ist niedriger als die des Quarz, Schnitte senkrecht auf c zeigen gegen 20^0 Auslöschungsschiefe gegen die Trace 001. Die Doppelbrechung ist positiv. Demnach liegt *Albit* vor.

Anhydritkrystalle im Glimmerdolomit und Sericitquarzit.

In den beiden soeben beschriebenen Triasgesteinsarten der Vegliamulde finden sich ebenfalls an verschiedenen Stellen schöne Anhydritkrystalle, die ich s. Z. (Neues Jahrb. f. Min., 1905, pag. 33—43) beschrieben habe. Als Fundorte sind mir bekannt geworden die Progressiven: 9480, 9500, 9540, 9560 und 9573 m. Ich habe seitdem noch einige Stufen erhalten, die geeignet sind, einiges Licht zu werfen auf die Bildungsweise der in den Triasschichten selbst auftretenden Krystalle. Es sind hier keine richtigen Kluftmineralien, die die Wände der Klüfte überkleiden, vielmehr stehen die Krystalle in

[8]) Es hat sich als zweckmässig erwiesen, an diesem Apparate die äussere Glasröhre durch Anschleifen seitlich zu öffnen. Auf diese Weise kann die durch das Hinabfallen der innern Röhre verdrängte Luft seitlich entweichen, während sie sonst leicht das Glimmerblättchen von der untern Öffnung wegbläst.

[9]) Vgl. die Mikrophotographie von Gestein bei 9433 m ab Nordportal. Tafel 1, Fig. 1.

genetischem Zusammenhang mit den Gesteinsgemengteilen. Es liegt mir eine Stufe (Progr. 9500) vor, bei der die mit Anhydrit- und Dolomitkrystallen bekleidete Kluftfläche senkrecht steht auf den Schichten des Gesteins. Die Kluft ist nun dort mit Anhydritkrystallen besetzt, wo die Lagen körnigen Anhydrits im Gestein ausstreichen, wo dagegen die zuckerkörnigen Dolomitlagen ausstreichen, wachsen Dolomitkrystalle in die Kluft. Die Bildung der Krystalle in der Kluft muss gleichzeitig erfolgt sein mit der Krystallisation der Gesteinsbestandteile. Diese selbst sind es, die in der Kluft auskrystallisieren, analog wie in Eruptivgesteinen die Gesteinsgemengteile in miarolitischen Hohlräumen zur vollen Krystallausbildung gelangen. Bei Progressive 9480 finden sich Anhydritkrystalle auf Klüften im Sericitquarzit. Sie sind hier bezeichnenderweise wesentlich von Quarzkrystallen begleitet. Spärlich finden sich dabei Dolomit und Adular.

Dunkle Anhydrit-Glimmerschiefer und Gneisse.

Ein dritter Gesteinstypus der Triaszone 9400—9650, der ebenfalls Anhydrit führt, sind *biotitreiche Schiefer* und *Gneisse*, die besonders charakteristisch bei den Progressiven 9458—69, 9502—10 und 9574—79 entwickelt sind. Es sind grobflaserige Gesteine mit dunkeln Glimmerflasern und hellen, meist augenförmigen Zwischenlagern. Der hellviolette Anhydrit tritt darin in grössern linsenförmigen Lagen oder auch inniger mit dem Gesteinsgewebe verflochten, in den Augen der Flaserung selbst auf.

Der Mineralgehalt dieser Schiefer ist sehr mannigfaltig und trotz des ziemlich einförmigen Aussehens stark wechselnd. Neben Biotit tritt stellenweise reichlich ein gelblich-grauer Muscovit auf. Der vorherrschende farblose Gemengteil ist bald Quarz, bald ein Plagioklas. Die Feldspatindividuen sind oft mehrere Millimeter gross und umschliessen zahllose Einschlüsse. Ihr Vorherrschen führt zu gneissartigen Typen über. Zur Bestimmung des Feldspates dienen am besten die Quarzeinschlüsse. Die Untersuchung derselben in einem grobflasrigen Gestein von Progressive 9574, das grosse einschlussreiche Feldspate enthält, ergab folgendes Resultat: An einem Schnitt annähernd senkrecht zur optischen Axe des Feldspates wurde bestimmt $\omega < \beta$; $\varepsilon > \beta$. Aus andern Durchschnitten ergab sich:

bei Parallelstellung $\omega < \alpha'$; $\varepsilon \leq \gamma'$
bei Kreuzstellung $\omega < \gamma'$; $\varepsilon \geqq \alpha'$.

Ein Schnitt senkrecht zu a ergab 17° Auslöschungsschiefe. Nach diesen Daten liegt *Andesin* (Oligoklas-Andesin) vor. Lokal sind *Carbonate*, auch *Anhydrit* reichlich vorhanden.

Epidot findet sich in länglichen Körnern und Stengeln mit sehr schwankender Doppelbrechung. Sie nimmt im allgemeinen gegen den Rand der Körner ab, aber oft sind Stellen höherer und niedrigerer Doppelbrechung unregelmässig fleckig verteilt. Im Zentrum grösserer Epidotkörner (Progr. 9620) finden sich *Orthit* als stärker gefärbte Stellen, die in gelblich-grünen und olivengrünen Tönen pleochroitisch sind, mit beträchtlich abweichender Auslöschungsrichtung. Bei Progressive 9574 finden sich in diesen Schiefern grössere selbständige Orthitkörner, die nur von einer schmalen Hülle von Klinozoisit mit sehr niedriger Doppelbrechung umgeben sind. Die Differenz in den Auslöschungsrichtungen von Hülle und Kern beträgt in den zwei Schnitten, die ich auffand, über 20°. Während der Orthit gegen die Hülle von Klinozoisit ziemlich scharfe Krystallbegrenzung zeigt, ist dagegen die Hülle gegen die übrigen Gesteinskomponenten ganz unregelmässig begrenzt.

Zoisit findet sich in der in umkrystallisierten Gesteinen so häufigen Form eirunder Körner. In grosser Zahl finden sich in allen Schliffen, die mir von diesen Gesteinen vorliegen, namentlich häufig als Einschlüsse im Feldspat Stengelchen von *Turmalin*. Hie und da, besonders bei kleinern Kryställchen, zeigt sich scharfe Terminalbegrenzung. Die Farbe ist graublau bis bräunlich-violett. Oft ist der Kern dunkler und zeigt höhere Doppelbrechung.

Ein weiterer meist völlig idioplastischer Gemengteil ist der *Rutil*, der in Schwärmen die übrigen Gemengteile durchzieht. Häufig sind überaus zierliche, herzförmige Zwillinge, die da und dort unter sich selbst wiederum zu Zwillingsgruppen höherer Symmetrie verwachsen. Auch knieförmige Zwillinge fehlen nicht.

Ein stengeliges, der Flaserung folgendes Mineral von Progressive *9620* ab Nordportal wurde als *Disthen* bestimmt. Die Bestimmung ergibt sich aus folgenden Beobachtungen: Einige Schnitte zeigen scharfe zahlreiche Spaltrisse in der Längsrichtung der Stengel. Die Auslöschung ist dann stets gerade, der Charakter der Längszone positiv. Sowohl die optische Normale als die positive Bissectrix (c) treten gelegentlich in diesen Schnitten aus. Ein glücklicher Schnitt senkrecht zur negativen Bissectrix (a) zeigt mässig deutliche Spaltrisse in der Längsrichtung, feine scharfe, aber kurze auskeilende Spaltrisse stehen darauf nahezu senkrecht (Gleitrisse nach 001). Die Auslöschungsschiefe zur Längsrichtung beträgt gegen 30°.

9. Liegende Trias der Vegliamulde. 6870—7120 m ab Nordportal.

Die Basis der Kalkschiefer der Vegliamulde, die die Trias repräsentieren könnte, ist durch mehr massige und marmorartige Kalkschiefer und Kalke charakterisiert. Vereinzelt finden sich Lagen von schneeweissem, reinem körnigen Kalk. Die sonst für die Trias typischen Dolomit- und Anhydritgesteine fehlen hier (vgl. *C. Schmidt*, Rektoratsprogramm, p. 48).

10. Südliche Trias der Teggiolomulde. 4946—4325 m ab Südportal.

Die grösste zusammenhängende Triasmasse durchfährt der Tunnel von 4946—4325 m ab Südportal, es ist die dem Antigoriogneiss auflagernde Trias der Teggiolomulde. Die Gesteinstypen sind ungemein mannigfaltig. Wir können sie im grossen und ganzen den unter 8. aus der Vegliamulde beschriebenen Hauptgruppen zuteilen: 1. Helle Anhydrit-Dolomitgesteine, 2. Sericitschiefer und Sericitquarzite, 3. dunkle biotitreiche Glimmerschiefer und Gneisse.

Helle Anhydrit-Dolomitgesteine mit Tremolit.

Während reine körnige Dolomite und Kalke, sowie reine körnige Anhydrite relativ selten sind, dominieren die Anhydrit-Dolomitgesteine. Auch in der Teggiolotrias finden sich häufig die aus Lagen von schneeweissem zuckerkörnigen Dolomit, etwas gröber krystallinem violett-rosafarbigem Anhydrit und rein braunem Phlogopit mit etwas Sericit bestehenden Gesteine, die meist schöne Triboluminescenz zeigen. Dagegen tritt dazu ein Gemengteil, der den bisher beschriebenen Gesteinen dieser Art fehlt und der auf die Teggiolomulde beschränkt erscheint, nämlich farbloser *Tremolit* und licht grünlicher *Strahlstein*. Er ist schon dem blossen Auge sichtbar. Im Gestein von Progressive 4800 bildet der Tremolit seidenglänzende Büschel und Rosetten.

Die Anhydrit-Dolomitgesteine der Teggiolomulde sind im Gegensatz zu denen der andern Mulden oft mehr grünlich gefärbt. Dies rührt von der stärkern, mehr ins Grünliche gehende Färbung des Glimmers und dem regelmässigen Auftreten des Strahlsteins, dessen Grünfärbung mit der des Glimmers zunimmt. Dadurch wird ein mehr allmählicher Übergang zu den anhydritführenden dunklen Glimmerschiefern bedingt.

Als untergeordnete, mit dem Hauptgestein verschmelzende Einlagerungen von oft nur Zentimeter Dicke finden sich im Anhydrit-Dolomit mehr dichte, „Eruit"artig aussehende Gesteinsteile (Progressive 4820 m), die auch in den unten zu beschreibenden gneissartigen Schichten wiederkehren. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass in diesen Partien Feldspatisierung eingetreten ist. Grosse *Plagioklas*individuen durchziehen das Gestein, die übrigen Gemengteile als Einschlüsse aufnehmend. Die wenigen ausführbaren Bestimmungen deuten auf einen sauren Plagioklas (Oligoklas-Albit). Als Einschlüsse sind neben Strahlstein und Carbonaten besonders zahllose bräunliche *Turmalin*stengel und viele längliche *Rutil*körner auffällig.

Anhydrit-Sericitschiefer und Sericitquarzite.

Bei km 4465 und 4477 und dann wieder bei 4532 findet sich der Anhydrit in carbonatarmen aber quarzreichen schiefrigen Gesteinen.

Das Gestein von km 4532 ist ein grauer Sericitschiefer, der auch etwas Biotit führt und von violetten Anhydritlagen durchzogen wird. Das Mikroskop lässt den reichen Quarzgehalt erkennen, während Feldspat nicht konnte nachgewiesen werden. Pyrit ist reichlich vorhanden. Ferner finden sich Körner von Rutil und Zirkon.

Unregelmässige Körner und Stengel eines stark licht-, aber ganz schwach doppelbrechenden Minerals, das deutlichen Pleochroismus zwischen blau-grau und gelblich zeigt, halte ich für Apatit. Ähnliche Sericitschiefer finden sich bei km 4466 und 4500, doch ohne Anhydrit. Die Gesteine von km 4465 und 4477 sind ganz hellfarbige, blassgrünlich-weiss und violett gestreifte, grobkörnige Schiefer, die neben Anhydrit, Sericit und Carbonaten reichlich Quarz enthalten. Einzelne Stellen darin sind von Rutilnadeln und Turmalinstengeln mit Kernkrystallen durchschwärmt.

Biotitreiche dunkle Schiefergesteine.

a) Biotit-Anhydritschiefer mit Tremolit.

Die durch Reichtum an dunkelm Glimmer ausgezeichneten Gesteine zeigen verschiedene Übergänge zwischen Anhydritgesteinen und anhydritarmen bis freien oft gneissartigen Kalkschiefern. Die anhydritreichsten Typen, die auch einzelne Lagen in reinem Anhydritgestein bilden, sind Biotit-Anhydritschiefer, die Tremolit oder Strahlstein und kleinere oder grössere Beimengung von Carbonaten enthalten.

Ein derartiges Anhydritgestein von Progressive 4497 ist beachtenswert durch die teilweise Umwandlung in Gyps. Unregelmässige Anhydritkörner liegen in einer Basis von Gyps, der wenige grosse einheitliche Individuen bildet.[10])[11]) Diese Ausbildung grosser Individuen im Gyps der Teggiolomulde steht im Gegensatz zur Bildung wirrfasriger Aggregate von Gyps in den Triaszonen bei 670 m ab Nordportal.

b) Kalkschiefer mit Plagioklas und Skapolith, Skapolithgneiss.

In den Zonen 4940—4795 und 4613—4500 tritt der Anhydrit zurück und es entwickeln sich Glimmerkalke oder Kalkschiefer, die durch Eintritt von Quarz, Feldspat und stellenweise Skapolith einen mehr gneissartigen Habitus erlangen. Als konstante Gemengteile dieses Gesteins sind Biotit, Quarz und Calcit (seltener Dolomit) zu bezeichnen. Als typischer Vertreter des skapolithfreien Typus mag das Gestein von Progressive 4550 gelten. Das Gestein ist ein krystalloblastisches Gemenge von Calcit, Quarz, Biotit, in dem bald der eine, bald der andere dieser Gemengteile lagenweise vorherrscht. Die Glimmertafeln sind den Lagen parallel geordnet. In dem streifig-flasrigen Gewebe des Gesteins bilden stellenweise grössere Quarzkörner augenförmige Anschwellungen.

Neben diesen Gemengteilen findet sich ziemlich verbreitet Plagioklas, häufig mit Zwillingsbildung nach Albit- und Periklingesetz. Folgende Bestimmungen konnten ausgeführt werden: Die Auslöschungsschiefe nach M in Schnitten senkrecht zur negativen Bissectrix beträgt 17—19°. Diese Schnitte liegen ziemlich genau senkrecht zu M und P. Der Sinn der Auslöschungstiefe konnte als + bestimmt werden. Im Feldspat eingeschlossene Quarzkörner zeigen meist niedrigere Lichtbrechung. Der Plagioklas bestimmt sich somit als *Andesin*.

Ferner findet sich Zoisit in runden Körnern, Titanit in einzelnen Körnerstreifen und reichlich Pyrit in derben Massen, der schon makroskopisch auffällt.

Die Glimmerkalke von den Progressiven 4854, 4874 und 4922 führen *Skapolith*, teilweise so reichlich, dass man sie als Skapolithfels bezeichnen könnte.

---

[10]) Vgl. Mikrophotographie: Gestein von Progressive 4497 ab Südportal. Tafel I, Fig. 2.

[11]) *F. Hammerschmidt:* Beiträge zur Kenntniss des Gyps- und Anhydritgesteines (Tschermak. Min. u. Petr. Mitth. 1883), beschreibt pag. 277 mit diesen identische Strukturen.

Allen drei Gesteinsproben sind ausser dem Skapolith folgende Mineralien gemeinsam: Biotit, Calcit, Quarz, Plagioklas, Epidotmineralien, Pyrit und Rutil.

Dem *Biotit* ist bald Chlorit beigesellt in Parellelverwachsung, bald Muscovit, der mehr selbständig auftritt.

Der *Calcit* tritt oft stark zurück und schwindet gelegentlich ganz, sodass sich mehr Gneisstypus herausbildet.

Der Plagioklas bildet im Gestein 4922 m ab Südportal grosse und zahlreiche Porphyroblasten mit vielen Einschlüssen, in den andern tritt er mehr vereinzelt auf. Zwillingsbildung nach dem Periklingesetz ist die vorherrschende. In Schnitten senkrecht zur negativen Bissectrix wurden 10^0—20^0 Auslöschungsschiefe gemessen. Diese Schnitte stehen ziemlich senkrecht zu P und M. Die Trace von a' liegt im spitzen $\sphericalangle$ P/M. Demnach liegt *basischer Oligoklas* mit 25—30 % Anorthitgehalt vor. Auch noch basischere Glieder kommen vor, deren Brechungsexponent den des Quarzes übersteigt. Beim Gestein von 4854 schwankt die Zusammensetzung im selben Individuum beträchtlich, wie die wechselnde, meist nach der Peripherie zunehmende Auslöschungsschiefe zeigt.

Der *Skapolith* bildet grosse, langgestreckte Porphyroblasten von mehrern Zentimetern Länge. Sie schliessen alle übrigen Gemengteile ein und zeigen schöne Siebstruktur. Wo sie an Quarz grenzen, treten häufig auffällige myrmekitartige Verwachsungen auf.[12]) An geeigneten Schnitten lässt sich leicht die Einaxigkeit und der negative optische Charakter nachweisen. In Schnitten nach der Axe sind Spaltrisse sichtbar, die der Axe parallel laufen. Die Lichtbrechung ist durchweg höher als die des Quarzes; die Doppelbrechung wurde zu 0,030 bis 0,035 bestimmt. Das Gesteinspulver wurde mit warmer Salpetersäure behandelt und in der Lösung mittelst Silbernitrat *Chlor* nachgewiesen. (Die Reaktion wurde durch einen blinden Versuch kontrolliert.) Darnach erscheint die Bestimmung als Skapolith gesichert. Innerhalb der Gruppe der Skapolithe betrachtet, zeigt das vorliegende Mineral maximale Licht- und Doppelbrechung und ist demnach zum *Mejonit* zu rechnen.

Die Strukturformen zeigen grosse Ähnlichkeit mit denen, die *A. Lacroix*[13]) an Dipyren von Pyroxengneissen beschrieben und abgebildet hat. Dieselben eigenartigen Verwachsungen, die *Lacroix* als „stalactiformes" bezeichnet, sind dort bei Verwachsungen verschiedener Dipyrindividuen unter sich zu beobachten.

---

[12]) Mikrophotographie des Gesteins Progressive 4874. Tafel I, Fig. 3.

[13]) *A. Lacroix:* Gneiss à Pyroxène (Bull. soc. Franc. de Min. 1889, page 30).

Die stets vorhandenen Epidotmineralien zeigen sich in wechselnder Gestalt. Bald herrscht der normale Epidot, bald die schwach doppelbrechenden Glieder, wohl meist Klinozoisit. Seltener ist Zoisit stets in rundlichen Körnern.

Der Pyrit zeigt sich fast stets in wohlgebildeten, oft flächenreichen Krystallen.

Der Rutil, zum Teil in groben Körnern, zum Teil in zierlichen Krystallsäulchen. Die Körner sind hie und da von Leucoxenrändern umgeben.

Turmalin findet sich gelegentlich in kurzen Säulen.

c) Glimmerkalk der druckhaften Stelle.

Eine eigenartige Ausbildung der carbonatreichen Gesteine der Teggiolomulde sind die mürben Glimmerkalke der „Druckpartie" 4460—4418, die durch ihre Druckhaftigkeit dem Tunnelbau so grosse Schwierigkeiten bereiteten. *C. Schmidt* beschreibt dieses Vorkommen und gibt (Rektoratsprogramm, pag. 51) folgende Analyse einer lufttrockenen Durchschnittsprobe des Glimmerkalkes bei 4420 m im Stollen I:

SiO_2	=	15,95 %
TiO_2	=	0,37 %
Al_2O_3	=	7,90 %
Fe_2O_3	=	0,65 %
FeO	=	3,48 %
MgO	=	7,36 %
CaO	=	32,65 %
Na_2O	=	0,59 %
K_2O	=	0,75 %
SO_3	=	—,— %
P_2O_5	=	0,26 %
CO_2	=	24,65 %
H_2O	=	5,01 %
		99,62 %

Seinen Angaben möchte ich beifügen, dass auch Chlorit eine wichtige Rolle spielt in diesen mürben Glimmerkalken. Die Farbe des Gesteins ist mehr hellbräunlich, wenn der lichtgefärbte Biotit, mehr grünlich, wenn der Chlorit vorwiegt. Eine Gesteinsprobe von Progressive 4420 führt Biotit nur in geringen Mengen. Der herrschende Glimmer ist Chlorit. Auch Quarz zeigt sich ziemlich häufig unter dem Mikroskop und von blossem Auge erkennt man da und dort Würfel von Pyrit. Muscovit konnte ich nicht nachweisen. Eine eingehendere Untersuchung des Gesteins hat *G. Spezia* angestellt.[14]) In

[14]) Anidrite micaceo-dolomitica e sulle rocce decomposte della frana del traforo del Sempione (Atti R. Acc. Sc. Torino, Vol. XXXVIII, 1903).

dem Glimmer, der nach ihm vielleicht Phlogopit ist, konstatiert er viel Magnesia, Fluor und spektroskopisch Kali, Natron und Lithium. Von weitern Mineralien wies er farblosen Amphibol, Rutil und Turmalin nach. Die feinen zerreiblichen Teile im Gestein hält er für Caolin, da sie in der Hitze Wasser abgeben, unschmelzbar sind und nach qualitativer Prüfung nur Kieselsäure und Aluminium zeigen. Mancherorts ist dieser Caolin gemischt mit pulverförmigem Chlorit, Calcit und einem colloidalen Aluminiumhydrosilikate. Dieses feinkörnige Gemisch bedingt, zumal im feuchten Zustand, die Zerreiblichkeit des Gesteins. Muscovit wird von *Spezia* nicht erwähnt.

Mineralisation und Metamorphose der Simplontunnelgesteine.

Die beschriebenen Gesteine sind die Umwandlungsprodukte von marinen Sedimenten der Trias: von Dolomit, Dolomitmergeln, sandigen Kalkmergeln, Gyps- oder Anhydritschichten, seltener von Sanden und Zerstörungsprodukten granitartiger Gesteine. Die verschiedenen Proportionen, in denen die Bestandteile der primären Gesteine gemengt waren, bedingen in erster Linie den äusserst mannigfaltigen Charakter der Umwandlungsprodukte. Die chemische Zusammensetzung einzelner Proben durch Analysen zu bestimmen, erscheint bei dem raschen Wechsel selbst in einem Handstück von nur untergeordnetem Interesse. Mehr der Beachtung wert erscheint mir die Art der Mineralisation, insbesondere die Verteilung der einzelnen Mineralien.

Folgende sind die gesteinsbildenden Mineralien in den Triasgesteinen des Simplontunnels: Dolomit, Calcit, Anhydrit, Gyps, Quarz, Oligoklas-Andesin, Albit, Biotit, Phlogopit, Muscovit, Fuchsit, Chlorit, Klinochlor, Epidot, Klinozoisit, Zoisit, Orthit, Tremolit-Strahlstein, Disthen, Mejonit, Turmalin, Rutil, Zirkon, Leucoxen, Pyrit, Magnetkies.

Von diesen neu gebildeten Mineralien gehört der grösste Teil zu den gewöhnlichen Bestandteilen metamorpher krystalliner Schiefer. Vergleichen wir sie mit der Aufstellung von *Becke* und *Grubenmann*,[15]) so zeigen sich als charakteristische Bestandteile der obern und mittleren Zone der Metamorphose: Disthen, Tremolit-Strahlstein, Chlorit, Klinochlor, Epidot, Zoisit, Klinozoisit, Albit, Biotit,

---

[15]) *U. Grubenmann:* Die kristallinen Schiefer. Berlin 1910, pag. 80.

Phlogopit, Muscovit, Fuchsit, Turmalin, Rutil, Leucoxen. Inbezug auf das Molecularvolum herrschen unter diesen die negativen Minerale vor. Die Ummineralisation der Triasschichten muss demnach unter wesentlicher Mitwirkung des Gebirgsdruckes vor sich gegangen sein. Das Auftreten von Oligoklas-Andesin weist mehr auf die tiefste Zone hin.

Mejonit und Orthit verdienen besondere Beachtung, da diese Mineralien, besonders der Mejonit, vornehmlich als Produkte normaler Kontaktmetamorphose bekannt sind.

Im Folgenden soll die Art des Auftretens dieser Mineralien im Zusammenhang beschrieben werden:

Dolomit und Calcit. Der grösste Teil der Triasgesteine des Tunnels sind *Dolomit*gesteine, besonders die hellen marmorartigen Gesteine, die den Anhydrit begleiten und vielfach damit wechsellagern. Calcit fehlt diesen Gesteinen selten ganz, dagegen ist er auf einzelne dünne Lagen und Nester beschränkt. Er stellt sich gern mit grösserm Glimmerreichtum ein. In den dunkeln biotitreichen Schiefern der Vegliamulde und besonders der Teggiolomulde herrscht der Calcit vor.

Mikroskopisch zeichnet sich der Dolomit vor dem Calcit durch die mehr isometrische und einfach begrenzte Gestalt der Körner aus. Im reinen Dolomitgestein entwickelt sich dadurch eine richtige Pflasterstruktur, oft mit recht geringer Korngrösse (ca. 0,05 mm). Dies sind die eigentlichen „zuckerkörnigen" Dolomite, die sehr schön die Erscheinung der Triboluminescenz zeigen: Die von einem kurzen, nur schwachen Hammerschlag getroffene Stelle zeigt ein tiefrotes, diffuses Aufleuchten. Die Feinheit des Kornes scheint die Erscheinung zu begünstigen. In gesteinsbildendem Dolomit der Teggiolomulde wurde *G. Spezia*[16]) ein schwacher Eigengehalt konstatiert.

Im Gegensatz zum Dolomit zeigen die *Calcit*körner unregelmässigere Umrisse und sind in einander verzahnt. Das Korn ist durchschnittlich grösser und Einschlüsse reichlich. Charakteristisch sind für den Calcit konkav-sichelförmig begrenzte Fetzen, die die Zwischenräume anderer Gemengteile füllen.

Anhydrit und Gyps. Durch die hochkrystalline Entwicklung und die Verbindung mit mannigfaltigen sekundären Silikaten nehmen die Anhydritmassen des Simplontunnels besonderes Interesse in Anspruch. Sie stellen ganz absonderliche Gesteinstypen dar, die sonst

---

[16]) *G. Spezia:* Anidrite micaceo-dolomitica etc. del traforo del Sempione (Atti R. Acc. Sc. di Torino 1903, pag. 4).

Die von *G. Lincio* beschriebenen eisenhaltigen Dolomite aus dem Simplontunnel sind Kluftmineralien. (*G. Lincio:* D'una dolomite ferrifera del traforo del Sempione; Atti R. Acc. Sc. Torino 1911.)

wohl kaum in ähnlicher Form zu beobachten sind. Die Hauptmasse des schwefelsauren Kalkes ist im Tunnel als Anhydrit vorhanden. Gyps findet sich in untergeordneter Menge. Für die Bildungsweise des Gypses ist die Verteilung der Vorkommnisse auf der Tunnelstrecke von Bedeutung. Gyps findet sich bei Progressive 677 m, 695 m und 1300 m ab Nordportal und bei 4497 m ab Südportal. Der Anhydrit fordert für seine Bildung eine höhere Temperatur als der Gyps:[17]) in süssem Wasser über 60°, in Salzlösungen (namentlich Chlornatrium und Chlormagnesium) dagegen bildet er sich schon bei 30°, 25° und darunter. Es wäre interessant zu ermitteln, welchen Einfluss die Lösungen, mit denen man im Simplondurchschnitt zu rechnen hat,[18]) auf die Bildungstemperatur des Anhydrits ausüben und es würde so wohl möglich sein, die Sphäre der Existenzmöglichkeit für Gyps genau zu bestimmen.

Tatsächlich findet sich der Gyps hauptsächlich auf der Nordseite des Tunnels bei Progressive 677 und 695 m etwa 200 m unter der Oberfläche, nur noch sehr spärlich bei Progressive 1300 etwa 300 m unter der Oberfläche, wo noch Temperaturen unter 20° C. herrschen. Gegen das Zentrum des Gebirges zu findet sich nur noch Anhydrit.

Für die Gypsbildung ist, abgesehen von der Temperatur, zweifellos die in der Nähe der Oberfläche erleichterte Wasserzirkulation im Gestein massgebend, die die Entstehung gesättigter Lösungen verhindert. Dem entspricht auch die mikroskopische Beobachtung, dass im Anhydritfels sich Gyps besonders dort bildet, wo Calcittrümmer und verbogene Anhydritkrystalle kataklastische Wirkungen anzeigen.

Mit den auf der Nordseite gemachten Beobachtungen stimmt ein lokales Gypsvorkommen auf der Südseite sehr wohl überein. Es ist das in Fig. 2 abgebildete Gestein von Progressive 4497 ab Südportal. In seiner Nachbarschaft stehen sonst nur Anhydritgesteine an. Die Überlagerung von über 1200 m würde eine Temperatur von 30—40° C. bedingen. Nun ist aber gerade an dieser Stelle durch abnorm starke Wasseradern die Gesteinstemperatur ganz bedeutend verringert worden (bis unter 20° C.), sodass wir für die Gypsbildung hier ganz übereinstimmende Bildungsbedingungen erhalten, wie nahe dem nördlichen Tunnelportal.[19])

Über die Struktur des *Anhydrit* mag bemerkt werden, dass er meist den grobkörnigsten Bestandteil der Gesteine ausmacht, indem

---

[17]) *Doelter* phys.-chem. Mineralogie 1905, pag. 214.

[18]) An den Wässern des Simplontunnels sind von Prof. *C. Schmidt* eingehende Untersuchungen inbezug auf ihre Zusammensetzung ausgeführt, aber leider noch nicht veröffentlicht worden.

[19]) Vgl. *G. Niethammer:* Die Wärmeverteilung im Simplon (Eclogae geologicae Helvetiae XI, No. 1, 1910, pl. I).

die Körner oft bis $^1/_2$ cm anwachsen. Häufig zeigen dieselben eine dickplattige Ausbildung nach der Basis, wobei in schichtigem Gestein die Platten sich parallel ordnen. Die Körner zeigen in der Regel keine Krystallbegrenzung, nur die Basisfläche vermag da, wo sie an Carbonate grenzt, sich auszubilden. (Vgl. Fig. 1, Tafel 1.) Biotittafeln und Tremolitprismen durchschneiden den Anhydrit. Kataklastische Zonen geben sich im Anhydrit in auffallender Weise durch die Verbiegung der Spaltrisse und undulöse Auslöschung kund. Auch eine Vermehrung der Zwillingslamellen nach 101 ist bemerkbar. Diese sind demnach als Druckzwillinge aufzufassen. In einzelnen Fällen wurden Gleitlamellen nach der Basis beobachtet. (Progressive ab Nordportal.)[20])

G. Spezia[21]) entdeckte im Anhydrit der Teggiolomulde von Progressive ca. 4500 am Südportal Einschlüsse von flüssiger Kohlensäure. Ferner hat *G. Lincio*[22]) solche als Einschluss in eisenhaltigen Dolomitkrystallen nachgewiesen, ebenfalls in der Trias der Teggiolomulde.

Auch auf der Nordseite des Tunnels im Anhydritfels von Progressive 695 habe ich Einschlüsse von flüssiger Kohlensäure aufgefunden. (Vgl. pag. 5.) Die darin befindlichen Libellen vergrössern sich merkbar beim Abkühlen von 15° C. auf 3° C., beim Erwärmen verschwinden sie, die letzte bei 26° C. In den von mir beobachteten Einschlüssen ist nur eine Libelle vorhanden, mithin nur Kohlensäuregas und flüssige Kohlensäure, dagegen kein Wasser, wie in den von *Spezia* beschriebenen. Die Grössenänderungen der Libelle bei verschiedenen Temperaturen sind also hier nicht vom Absorptionsgrad der Kohlensäure in Wasser abhängig, sondern wesentlich nur von den Volumänderungen der Flüssigkeit. Ob das Verschwinden der Libelle mit Übergehen der ganzen Flüssigkeit in Gas verbunden ist, konnte nicht sicher beobachtet werden. Immerhin ist bei den grössern Libellen unmittelbar vor dem Verschwinden ein Undeutlichwerden der Grenzlinie gegen die Flüssigkeit wahrzunehmen, sowie eine exorbitant rasche Abnahme der Grösse. Der Druck, unter dem sich die Einschlüsse befinden, muss im Minimum nahezu 70 Atmosphären betragen.

Die Drucke, die aus der Lage der Fundpunkte unter der Oberfläche abgeleitet werden können, dürfen mit den Bildungsbedingungen

[20]) Die Basis in unserer Aufstellung entspricht der „Translationsfläche (010) nach *Mügge:* Über Translationen etc. Neues Jahrb. f. Min 1898, I, pag. 73.

[21]) *G. Spezia:* Sulle inclusioni di anidride carbonica liquida nella anidrite del traforo del Sempione (Atti R. Acc. Sc. Torino 1904, p. 521—32).

[22]) *G. Lincio:* D'una dolomite ferrifera del traforo del Sempione (Atti R. Acc. Sc. Torino 1911, Vol. XLVI).

der Einschlüsse nicht in direkte Beziehung gebracht werden, da sie von zufälligen, jungen Erosionsgrenzen abhängen. Sowohl Druck als Temperatur hatten bei der Umkrystallisation dieser Gesteine, bei der offenbar die Kohlensäure eingeschlossen wurde, zweifellos weit den kritischen Punkt überschritten, wie aus der einst vorhandenen Höhe der Überlagerungsmassen geschlossen werden muss.

Das Entstehen freier Kohlensäure bei der Ummineralisation ist wohl auf die vielen Silikatneubildungen in diesen Carbonatgesteinen zurückzuführen.

Der *Gyps* ist sekundärer Entstehung und in seinem Auftreten abhängig von der Oberflächengestalt des Gebirges und den unterirdischen Wasserläufen. Die Umwandlung des Anhydrit in Gyps ist mikroskopisch sehr schön zu beobachten, sie geht an dem zerbröckelnden Rande der Anhydritkörner vor sich und folgt häufig den Zwillingslamellen nach 101 in den Kern des Anhydrit eindringend. Der Gyps ist entweder im ganzen wirrfasrig, und nur die den Anhydrit unmittelbar berührenden Fasern sind nach dessen krystallographischen Hauptrichtungen orientiert. Oder aber die ganze Gypsmasse, die in einem Dünnschliff sichtbar wird, entspricht einem einheitlichen Gypskrystall, in dem Anhydritreste verschiedener Orientierung schwimmen. Es entsteht dadurch eine Art Siebstruktur. Fig. 2, Tafel 1.)

Plagioklas: In den carbonatreichen Triasgesteinen der südlichern Mulden im Tunnel, ganz besonders der Teggiolomulde, stellen sich häufig Plagioklase von mittlerer Basizität ein. Die Gesteine erhalten durch den Feldspathreichtum gneissartiges Aussehen. Ganz in Übereinstimmung damit lässt sich auch in den jurassischen Kalkschiefern, da wo sie an der Oberfläche in den südlichern Muldenzügen zutage treten, ein Überhandnehmen kalkreicherer Feldspate als Produkt der sekundären Silikatbildung konstatieren.

Die Plagioklasindividuen erreichen oft die Grösse von mehreren Millimetern. Sie sind ganz unregelmässig begrenzt und von zahllosen Einschlüssen der übrigen Gesteinsgemengteile durchspickt. Von blossem Auge lässt sich die Anwesenheit der Plagioklase kaum bemerken. Wo sie häufig sind, zeigt das Gestein oft einen eigentümlichen Fettschimmer, und das sind zugleich die Stellen, die reichlich Mejonit führen.

Phlogopit von hell rötlich-brauner Farbe ist charakteristisch für die zuckerkörnigen Dolomite im Zentrum des Tunnels namentlich (hangende Trias der Vegliamulde). Die nördlichen Trias-Einlagerungen enthalten wesentlich Muscovit sowie einen farblosen, fast einaxigen Glimmer zweiter Art, der auch zum Phlogopit zu stellen ist. In den südlichen Triaslagen wird der Phlogopit mehr von grünlichem Biotit verdrängt. Durchaus ähnliche Phlogopite finden sich da und

dort in den Triasdolomiten der Simplonregion. Sie treten im Binnental auf,[23]) ferner bei Morast südlich vom Griesgletscher, wo sie in rundlichen, flach trommelförmigen Körpern aus dem Gestein auswittern. In besonders schönen Krystallen trifft man sie am Campolungo-(Cadonighino)pass.[24]) [25])

Der Phlogopit hat starke Tendenz zu idioblastischer Ausbildung. In Carbonaten und Anhydrit zeigt er stets entwickelte Basisfläche, hie und da sind noch weitere Krystallflächen angedeutet.

Das Vorkommen von *Fuchsit* in der Trias der Gantermulde findet sein Analogon in andern Vorkommnissen der inneralpinen Trias der benachbarten Regionen. Er findet sich z. B. in den Dolomitlagern des Binnentales; [26]) ferner am Mittaghorn im Saastale im Wallis [27]) und endlich in der Gegend der Dent-Blanche-Masse.[28]) Dass er hier in Verbindung mit metamorphen basischen Eruptivmassen auftritt, die der Trias eingelagert sind, scheint mir bedeutsam für seine Entstehung. Auch die Trias im Simplon ist nicht frei von basischen Eruptivgesteinen.[29]) Der von *J. Erb* [30]) beschriebene Fuchsit von Buccarischuna im Peterstal (Graubünden) tritt auch wieder in unmittelbarer Nachbarschaft von basischen Eruptivmassen in weissem Marmor der tiefern Horizonte (Lias nach *Heim)* der Bündnerschiefer auf.

Orthit. Der auf Seite 16 beschriebene *Orthit* findet sich in der hangenden Trias der Vegliamulde, Progressive 9620 ab Nordportal nahe der Tunnelmitte in plagioklasreichen, dunkeln, flasrigen Biotitschiefern, die den Anhydritmassen eingelagert sind und selbst etwas Anhydrit in Nestern enthalten. Das Gestein ist sicher sedimentären Ursprungs und wir haben den Orthit hier als eine Neubildung in metamorphem Sediment zu betrachten. Seine sekundäre Bildung geht auch daraus hervor, dass er wie die Feldspatporphyroblasten zahlreiche Krystalle von Turmalin und Rutil einschliesst.

Tremolit- oder *Strahlstein* findet sich in den Dolomit- und Anhydritgesteinen in beträchtlicher Menge. Auffallenderweise ist er,

---

[23]) *Th. Engelmann:* Dolomit des Binnenthales (Inaug.-Diss., Bern 1877).

[24]) *G. Linck:* Orthoklas aus dem Dolomit vom Campolungo (Neues Jahrb. f. Min., 1907, Bd. I, pag. 30).

[25]) *J. Königsberger:* Geol. Beob. am Pizzo Forno etc. (Neues Jahrb. f. Min. B—B. XXVI, pag. 517, 1908).

[26]) *Th. Engelmann* l. c. pag. 18.

[27]) *A. Kenngott:* Minerale der Schweiz 1866, pag. 165.

[28]) *E. Argand:* Exploration géologique des Alpes Pennines Centrales (Bull. labor. géol. université de Lausanne No. 14, 1909, pag. 19).

[29]) *H. Preiswerk:* Die Grünschiefer in Jura und Trias des Simplongebietes (Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz XXVI, I, 1907, pag. 13 u. 16).

[30]) *J. Erb:* Ein Vorkommen von Fuchsit (Chrom-Glimmer) in den Schweizer-Alpen. (Vierteljahrschr. Nat. Ges. Zürich 1898, pag. 276.)

soweit richtige Triassedimente in Betracht kommen, ganz auf die Trias der Teggiolomulde beschränkt.

Offenbar entspricht dies einer vermehrten Silikatbildung in den südöstlich gelegenen Muldenzügen des Simplongebietes gegenüber denen weiter im Nordwesten.

Auch oberflächlich ist der Tremolit in den Triasdolomiten auf entsprechende Zonen lokalisiert. So findet er sich reichlich im Cairascatal, im Binnental nur sehr selten. Aus der nördlichen Trias der Bedrettomulde ist er nicht bekannt.

Disthen fand ich nur bei Progressive 9620 ab Nordportal nahe der Tunnelmitte in einem quarzreichen, Anhydrit haltenden Biotitschiefer, der auch Epidot mit Orthit führt, in der hangenden Trias der Vegliamulde.

Skapolith. G. Spezia[31]) erwähnt ohne weitere Angaben das Vorkommen von Wernerit in Gesteinen der Progressive 4492—4520 ab Südportal. Vermutlich stammt vom gleichen Vorkommen ein Mineral, das ich von Herrn *K. Brandau* aus dem Simplontunnel erhielt. Es sind in grobkörnigen Quarz und Dolomit gebettete, mehrere Zentimeter lange Stengel von quadratischer Form, die aber wegen vorgeschrittener Zersetzung nicht weiter bestimmbar sind.

Dagegen habe ich in der Trias der Teggiolomulde bei den Progressiven 4854, 4874 und 4922 ab Südportal *Mejonit* als Gesteinsgemengteil aufgefunden. (Vgl. pag. 19—20.) Da der Skapolith als typisches Kontaktmineral gilt, hat sein Vorkommen an dieser Stelle besonderes Interesse. Der erste Skapolith im Simplongebiet wurde von *A. Stella* im Triasmarmor von Valdo im Formazzatal gefunden. *G. Linck*[32]) erwähnt Mejonit ohne nähere Beschreibung aus dem Dolomit von Campolungo. Neuerdings hat *E. Gutzwiller*[33]) im Kalksilikatfels und Marmor von Castione bei Bellinzona sowie in mehreren andern Carbonatgesteinen des südlichen Tessin mikroskopisch Skapolith nachgewiesen. (Vgl. Tafel 1, Fig. 3.)

Turmalin ist sehr verbreitet, aber nicht überall vorhanden. In allen Teilen der Tunnelstrecke lässt er sich da und dort mikroskopisch nachweisen. Irgendwelche Regelmässigkeit in seinem Auftreten habe ich nicht auffinden können. Er zeichnet sich durch wohlgebildete Krystallformen aus. Mikroskopisch ganz farbloser Turmalin fand ich im Fuchsitmarmor der Gantermulde bei 7246 ab Nordportal. Diese

---

[31]) Atti R. Acc. Sc. Torino 1903.

[32]) Neues Jahrb. f. Min. 1907, Bd. I, S. 29.

[33]) *Emil Gutzwiller:* Zwei gemischte Hornfelse aus dem Tessin (Centralblatt f. Min. etc. 1912, No. 12, S. 354—61).

Varietät entspricht vielleicht den berühmten lichtgrünen Turmalinen aus dem Dolomit von Binn und vom Campolungo.

Die spezielle Untersuchung der Trias-Gesteine des Simplontunnels hat gezeigt, dass dieselben in weitgehendem Masse „metamorph" sind. Die ganze Masse der ursprünglichen Sedimente ist vollständig umkrystallisiert worden.

Gegen die von *C. Schmidt* und mir dargelegte Auffassung der Stratigraphie und Tektonik des Simplongebirges (vgl. Erläuterungen zur geologischen Karte der Simplongruppe 1 : 50 000 — 1908 — A. Francke, Bern) sind Einwendungen erhoben worden von *Carlo de Stefani,*[34]) *G. Klemm,*[35]) *A. Rothpletz.*[36]) Ohne auf diese Publikationen hier näher einzutreten, möchte ich darauf hinweisen, dass der geologische Verband der auf unserer Simplonkarte ausgeschiedenen Gesteine: „Gneiss", Trias und Jura derart ist, dass für dieselben keine andere stratigraphische Deutung gegeben werden kann. Besonders ist zu betonen, dass die von uns als „mesozoisch" gedeuteten Sedimente mit den Gneissen überall so in Kontakt treten, dass den Gneissen ein höheres geologisches Alter zukommen muss. Niemals treten Gneisse granitischer Natur mit den postcarbonischen Sedimenten derart in Verband, dass Intrusion in dieselben angenommen werden kann. Jede Erscheinung der typischen Kontaktmetamorphose, in Gestalt von Kontakthöfen um nachweisbare Eruptivzentren, fehlt in dieser Region vollständig. Sowohl die Eruptivgesteine als die Sedimente des Simplongebietes sind von denselben umwandelnden Prozessen betroffen worden, die mit der postmesozoischen Gebirgsbildung Hand in Hand gehen.

Vergleichen wir die Produkte dieser Umwandlung in den verschiedenen Vorkommen der metamorphen Triasgesteine im Simplontunnel, so zeigt sich, dass die Ummineralisation in den südlichen Teilen des Simplontunnels einen verschiedenen Charakter aufweist von der im Norden. Kalkreiche Plagioklase, Tremolit, Skapolith, Orthit stellen sich erst im Zentrum oder in den südlichen Tunnelpartien ein.

---

[34]) *Carlo De Stefani:* Il profilo geologico del Sempione I, II, III. (Rendiconti della R. Accad. dei Lincei 1910, pag. 118—125; 265—270; 311—319.)

[35]) *G. Klemm:* Über die genetischen Verhältnisse der Tessineralpen. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1911, Monatsbericht 9/10, pag. 464—469.)

[36]) *A. Rothpletz:* Zur Stratigraphie u. Tektonik des Simplongebietes. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1912. Monatsbericht Nr. 4, pag. 218—225.)

Hier findet sich demnach eine Mineralassociation, die derjenigen ähnlich wird, die für die Kontaktmetamorphose charakteristisch ist.[37])

Nach unserer Auffassung der Simplontektonik gehören die nördlichen vom Tunnel durchfahrenen Mulden mit ihrer Trias (Bedrettomulde, Gantermulde, Monte Carnera-Mulde) den höher liegenden, flachen Deckfalten an. Die südlicheren Mulden (Vegliamulde und Teggiolomulde) sind die tieferliegenden und noch weiter südlich kommen wir in die Region der steilgestellten, enggepressten Wurzeln sämtlicher Deckfalten.

Wir sehen somit, dass *vom nordwestlichen Rande der Simplondecken bis in ihre steile Wurzelregion im Südosten sich eine Änderung in der Gesteinsumwandlung bemerkbar macht derart, dass gegen die Wurzelregion hin, gegen Südost, tiefere Stufen der Metamorphose Platz greifen.* Die Intensität der Metamorphose der Triasgesteine im Simplongebiet erkennen wir als eine Funktion der orogenetischen Vorgänge, insofern als diese die Triasgesteine in verschiedene Tiefen der Erdrinde versetzten.

Vom Simplongebiet weiter nach Süden und Südosten gegen den „Amphibolitzug von Ivrea" hin treffen wir da und dort den Gneissen und krystallinen Schiefern eingelagert steil gestellte Kalkzüge, die wir ebenfalls der Trias zuweisen. Solche Kalke haben neuerdings beschrieben *G. Gutzwiller:* von Castione-Bellinzona,[38]) *E. Tacconi:* von Candoglia-Ornavasso[39]) und *F. Müller:* von Traversella.[40]) Es sind durchweg hochmetamorphe Gesteine. Ihr Mineralbestand ist verglichen mit den Triasgesteinen im Simplon durch das Auftreten von sekundärem Pyroxen und Orthoklas teilweise auch Olivin und Spinell ausgezeichnet. Diese Mineralien zeigen, dass wir es mit Produkten der tiefsten Zone der Metamorphose zu tun haben. Zugleich macht sich in diesen Kalkgesteinen eine nahe Verwandtschaft der Mineralbildung mit derjenigen der Kontaktbildungen der innersten Kontakthöfe bemerkbar, wie das in der „tiefsten Zone" der Metamorphose oft beobachtet wird.[41])

Die Steigerung der Intensität der Metamorphose, die wir an den Triasgesteinen im Simplon nach Südosten vorschreitend gefunden

[37]) Orthit ist als sekundäre Bildung auch in Kontaktgesteinen vertreten. Er findet sich z. B. im körnigen Kalk von Auerbach an der Bergstrasse. (*Hintze:* Handbuch der Min. S. 1563.)

[38]) Vgl. S. 27.

[39]) *Emilio Tacconi:* La massa calcare ed i calcefiri di Candoglia in valle del Toce. (Atti soc. Italiana sc. nat. 1912, pag. 55—94.)

[40]) *C. F. Müller:* Die Erzlagerstätten von Traversella im Piemont. (Zeitschr. prakt. Geol. 1912, S. 209—240.)

[41]) Vgl. *F. Becke:* Über Mineralbestand u. Struktur der krystallinischen Schiefer. (Denkschr. Akad. d. W. Wien 1903. Bd. LXXV, S. 33.)

haben, hält also noch weiter gegen die südlichsten Zonen des krystallinen Alpenkerns hin an. Wir kommen zu der Anschauung, dass die die Umwandlung begleitenden Temperaturen etwa in der Region des „Amphibolitzuges von Ivrea" den höchsten Grad erreicht haben müssen.

Damit steht nun vollkommen in Einklang die Tatsache, dass in dieser Region noch junge, vielleicht tertiäre Eruptivgesteine auftreten. *F. Müller* hat gezeigt, dass der Dioritstock von Traversella mit seiner Ganggefolgschaft von Porphyriten und Minetten jünger ist als die umgebenden krystallinen Schiefer und Carbonatgesteine und dieselben diskordant durchsetzen.

Die Metamorphose der gesamten Region vom Rhonetal bis zum Amphibolitzug von Ivrea kann nicht als Kontaktwirkung der nur ganz im Süden auftretenden jungen Eruptivmassen angesehen werden. Wir haben vielmehr in dieser Region die Resultate einer allgemeinern Metamorphose, deren Produkte in verschiedene, nach Tiefenstufen zu gliedernde Zonen sich scheiden. Sie muss als *Regionalmetamorphose* bezeichnet werden. Die in ihrem Wirkungskreis auftretenden oben genannten jungen Eruptivmassen sind als Begleiterscheinung (Aufschmelzung in grosser Rindentiefe) eher denn als Ursache der Metamorphose zu betrachten. Sie sind nach ihrer geologischen Stellung, d. h. inmitten einer ausgedehnten Region hochmetamorpher Gesteine, zu denjenigen Eruptivmassen zu zählen, die nach *Termier*[42]) „in situ" gebildet sind und von denen der Satz gilt (l. c. pag. 594): „La production des roches massives n'est qu'un épisode du métamorphisme régional."

Typische Kontakthöfe vermögen nur dann sich zu bilden, wenn solche Eruptivmassen ihre regionalmetamorphe Hülle verlassen und in höhere wenig metamorphe Teile der Erdrinde empordringen. Der dem Dioritstock von Traversella consanguine Tonalit der Adamellogruppe liefert dafür ein schönes Beispiel.

Gerade solche Erscheinungen fehlen aber dem Simplongebiet vollständig, und wir müssen aus geologischen Gründen die Bezeichnung „Kontaktmetamorphose" für die Umwandlungserscheinungen in den Triassedimenten des Simplontunnels, trotz der Auffindung sogenannter „Kontaktmineralien", ablehnen.

---

[42]) *P. Termier:* Sur la genèse des terrains cristallophylliens. Compte rendu XI, congrès géol. intern. 1910, pag. 587—95.

Manuskript eingegangen Februar 1913.

Über jurassische und tertiäre Bohrmuscheln im Basler Jura.

Von

K. Strübin, Liestal.

Schon um die Mitte des 18. Jahrhunderts wurde von Pfarrer *H. d'Annone* der erste Nachweis vom Vorhandensein fossiler Bohrmuscheln in Geröllen der miocänen Meeresablagerungen bei Diegten geliefert. Abbildungen dieser Fundstücke begegnen wir bereits in *Bruckners* Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel (1) (siehe Literaturverzeichnis am Schluss) und im *Knorr*'schen Petrefaktenwerk (9).

Später beschäftigte sich Ratsherr *Peter Merian* (11) in einem sehr bemerkenswerten Aufsatz eingehend mit den damals bekannten Bohrmuschelvorkommnissen im Juragebiet der weitern und nähern Umgebung von Basel. Er führte drei neue Arten auf, wovon eine dem Dogger und zwei dem Malm angehören. Leider unterliess es *Peter Merian*, diese Arten abzubilden. Auch die im Miocän zu beobachtenden Spuren von Bohrmuscheln und ihrer Tätigkeit fanden eingehende Berücksichtigung.

Spätere geologische und stratigraphische, sowie paläontologische Untersuchungen (2), (5), (13), (15), (18) im Basler Jura ergaben, dass ausser den von *Merian* erwähnten geologischen Horizonten, noch eine weitere Anzahl von Schichtgliedern Merkmale aufweisen, die auf die Tätigkeit von Bohrmuscheln schliessen lassen.

Im Kanton Schaffhausen wies bereits *F. Schalch* (17) von Bohrmuscheln bearbeitete Gerölle im *untern Lias* nach.

In den nachfolgenden Mitteilungen fasse ich die in der Literatur sich vorfindenden Angaben über Vorkommnisse von Bohrmuschelwirkung zusammen und füge meine diesbezüglichen Beobachtungen im Basler Jura den ältern Untersuchungen bei.

Das älteste Glied der mesozoischen Sedimente dieses Gebietes, das nach dem jetzigen Stand der Untersuchungen deutlich nachweisbare Spuren von der Tätigkeit von Bohrmuscheln aufweist, sind die **Murchisonaeschichten.** Diese enthalten in ihrer obersten Bank in der Umgebung von Liestal erbsen- bis handgrosse, vielfach flache Gerölle, die meistens von einer limonitischen Kruste umgeben sind. Wir

beobachten an denselben nicht selten Vertiefungen oder birnförmige Ausfüllungen von Öffnungen, welch letztere zweifellos seinerzeit von Bohrmuscheln hergestellt wurden. Welcher Gattung die bohrenden Muscheln angehörten, lässt sich nicht feststellen, da keine Spur einer Schale in diesem Geröllhorizont zu beobachten ist.

Ähnliche Gerölle (Fig. 1), die gelegentlich ringsum ganz gespickt sind von den birnförmigen Ausfüllungen, weist die direkt über 12 m mächtigen Mergeln liegende, der **Sowerbyizone** angehörende Kalkbank auf.

Fig. 1.

Angebohrtes Gerölle aus der Sowerbyizone von Itingen.
1 : 1.

Die limonitartige Kruste fehlt auch hier nicht. Der klassische Fundort für diese angebohrten Gerölle befindet sich direkt am rechten *Ergolzufer*, unterhalb der Säge von Itingen. Leider wird der schöne Aufschluss, infolge der gründlich vorgenommenen neuen Uferverbauung, bald verschüttet sein.

Solche charakteristische, angebohrte Gesteine der Sowerbyizone sind von mir mehrfach in der nähern Umgebung von Liestal, des weitern zwischen Lausen und Ramlinsburg und bei Zunzgen beobachtet worden.

M. Mühlberg (13), dem wir eine für den Dogger grundlegende Arbeit verdanken, stellte am *Unter-Bärschwang*, in der Nähe vom Passwang, in der obersten Bank der **Humphriesischichten** Bohrlöcher fest, die von Eisenoolith ausgefüllt sind. Auch an der Basis dieses Horizontes sollen nach den Angaben des gleichen Autors in der südlichen Umgebung von Delsberg Wirkungen von Bohrmuscheln sichtbar sein.

Der **Hauptrogenstein**, diese korallenreiche Flachseebildung, ist besonders ausgezeichnet durch Spuren, die auf die Tätigkeit von Bohrmuscheln hindeuten. Die Korallenstöcke, die in reichlicher Menge im obern Teil des untern Hauptrogensteins, ca. 5—10 m unter der *Nerineenbank* sich einstellen, sind nicht selten von Bohrmuscheln an-

gegriffen. Eine solche Koralle, die eine Bohrmuschel mit radial verlaufenden Rippen enthält, fand ich am *Wartenberg* bei *Muttenz*. Es handelt sich offenbar um *Lithodomus parasiticus*, Desl. (Fig. 7).

Die *Nerineenbank*, die den Abschluss des untern Hauptrogensteins bildet, stellt eine im Basler Jura kilometerweit, vom Birstal bis zum untern Hauenstein und bis in die Seitentäler der Ergolz verfolgbare Schicht dar, die an ihrer Oberseite überall von Austern besiedelt zu sein pflegt. Mag sich auch die petrographische Beschaffenheit der Bank unwesentlich ändern und die Fossilführung an den verschiedenen Lokalitäten nicht dieselbe sein, so bleibt doch das Charakteristikum, das Angebohrtsein der Gesteinsoberfläche, bestehen. Bis zur Zeit gelang es mir nur an der Strasse von *Liestal* nach Arisdorf beim sog. „Männlisloch", in diesem stratigraphischen Niveau einen *Schalenrest* einer Bohrmuschel zu beobachten. Ohne Zweifel handelt es sich um die Gattung *Lithodomus*.

Der obere Hauptrogenstein geht in der Umgebung von Liestal, speziell an der Strasse von *Liestal* nach *Arisdorf*, in eine ca. 5 m mächtige korallenreiche Bildung über; diese nennen wir nach *M. Mühlberg* (13) **Movelierschichten.** Die vielfach in ihrer Struktur noch gut erkennbaren Korallenstöcke sind von zahllosen Bohrmuscheln der Gattung *Lithodomus* bearbeitet. Individuen verschiedenen Alters sind hier vertreten. Sicher können wir zwei leicht von einander unterscheidbare Arten beobachten. Die vorherrschende, glattschalige Form dürfte vielleicht mit *Lithodomus inclusus*, Phil. oder möglicherweise mit Jugendformen von *Lithodomus Bathonicus*, Rollier (15) verglichen werden. Ein sicherer Entscheid kann aus Mangel an guten jugendlichen Exemplaren nicht gefällt werden. Immerhin möchte ich betonen, dass ich *Lithodomus Bathonicus*, Rollier aus den *Movelierschichten* von *Ramlinsburg* (Fig. 4 und 4 a) und von der Anhöhe zwischen *Känerkinden* und *Wittinsburg* (Fig. 5 und 5 a) gesammelt habe. Die zweite Art, die in diesen Korallenstöcken der Movelierschichten bei Arisdorf ziemlich häufig auftritt, ist eine mit radialen Rippen versehene Form, die ich als Jugendexemplare von *Lithodomus parasiticus*, Desl. (4) auffassen möchte. Die Schalen dieser Spezies stecken oft in solchen der eigenen oder sehr häufig in denjenigen der glattschaligen Art. Die Anreicherung von Bohrmuscheln in diesen Korallen ist manchmal so gross, dass in ein und demselben Bohrloch Schalen von mehreren, vorherrschend glattschaligen Individuen, dütenförmig ineinandersteckend, vorkommen. Es scheint, dass nach dem Tode des ersten Individuums ein anderes Exemplar die vorhandene Bohröffnung als Aufenthaltsort benützt und zwischen den klaffenden Schalen des toten Tieres die bohrende Tätigkeit fortge-

setzt hat. Auf diese Weise dürften auch die nachfolgenden Individuen immer wieder ein und dieselbe Bohröffnung besiedelt haben.

Der Abschluss der *Movelierschichten* gegen die darüberliegenden Ferrugineusschichten wird durch eine deutlich *angebohrte Bank* von oolithischer oder verstecktoolithischer Struktur gebildet. Neben den von Bohrmuscheln herrührenden Vertiefungen durchziehen von der Oberfläche senkrecht nach unten verlaufende, stricknadeldünne, mit eisenschüssigem Material erfüllte Gänge das Gestein. Welche Tiergattung diese Bohrgänge erzeugt hatte, konnte ich bis zur Zeit nicht ermitteln.

Die seinerzeit von mir zum erstenmal aus der Umgebung von Basel erwähnten, allseitig *angebohrten Gerölle* eines feinkörnigen Rogensteins im untern Teil der **Ferrugineusschichten** sind hauptsächlich in der *Sulzsteingrube* bei Muttenz in schöner Ausbildung zu beobachten. Auch auf *„Stockhalden"* bei *Lausen* schliessen die untern Ferrugineusschichten grössere und kleinere angebohrte Gerölle und von Bohrmuscheln bearbeitete Schalenstücke von Trichites spec. und einer Auster ein.

Die meisten Bohrlöcher sind mit einem eisenschüssigen Material ausgefüllt. Gelegentlich gelingt es beim Entzweischlagen eines Gerölles, Schalenexemplare oder Schalenteile einer Bohrmuschel freizulegen. Die vorwiegende Art ist *Lithodomus Bathonicus,* Rollier (Fig. 6).[1])

Meine Abbildungen dieser Art sollen eine Ergänzung zu der von *Rollier L.* (15) gegebenen Zeichnung sein, in welcher die charakteristischen Merkmale nicht zum Ausdruck kommen.

Die bereits aus tiefern stratigraphischen Horizonten erwähnte, mit radialen Rippen versehene Bohrmuschel, welche ich mit *Lithodomus parasiticus,* Desl. (4), (12) zu identifizieren geneigt bin, fand sich auch in einem *Geröll* der untern *Ferrugineusschichten* von *Muttenz* vor. Die beiden Exemplare dieses Fossils (Fig. 8 und Fig. 9) sind nicht vollständig erhalten.

Die *oberste Bank* der *Ferrugineusschichten* stellt wohl die am schönsten und am auffälligsten angebohrte Gesteinsfläche im Dogger dar. An vielen Lokalitäten reiht sich Bohrloch an Bohrloch. Dieser charakteristische Horizont lässt sich überall im nordwestschweizerischen Jura feststellen.

Im Gebiet des *Tafeljura* sind bis zur Zeit keine Schalenexemplare dieser einst so tätigen Bohrmuschelart nachgewiesen worden. Im *Kettenjura* hingegen, in der Nähe vom Hof *Asp* bei Langenbruck,

[1]) Ich legte das von mir Seite 41 Fig. 6 abgebildete Exemplar dem Autor vor. Herr Prof. L. Rollier konnte die Identität meines Fossils mit seiner neuen Art feststellen.

fand Herr Prof. *Schönbein* seinerzeit in einem losen, oolithischen Block noch Schalenexemplare einer Bohrmuschel, die *Peter Merian* (11) in seiner bereits erwähnten Arbeit mit dem Namen *Venerupis oolithica* belegte. Das Original ist mir in verdankenswerter Weise von Herrn Dr. *Ed. Greppin,* dem Vorsteher der jurassischen Sammlungen des *Museums Basel,* zum Studium überlassen worden. Dem Gestein nach zu schliessen, in welchem die Muschel steckt, dürfte der Gesteinsblock vermutlich den obern *Ferrugineusschichten* des Südschenkels der Schwengikette entstammen. Das schöne, noch im Gestein sitzende Exemplar (Fig. 3) gehört nach meinen vorgenommenen Untersuchungen und Vergleichungen mit rezentem Material [1]) nicht der Gattung Venerupis, sondern dem Genus *Lithodomus* an. Ich möchte das hier besprochene Exemplar als eine etwas kräftige, mit starker Schale versehene Form von *Lithodomus Bathonicus,* Rollier (Fig. 3) betrachten.

In dem angebohrten Gesteinsstück vom Hof Asp fallen uns auch die bereits von *Merian* erwähnten, *stricknadeldünnen,* nach *unten verlaufenden Bohrgänge* auf, die ich bereits in der obersten Bank der *Movelierschichten* von *Lausen* beobachtete. Sie kommen auch in der Umgebung von *Liestal* vorzugsweise in der *obersten Schichtlage* der *Ferrugineusschichten* vor.

Die Grenze zwischen **Variansschichten** und **Macrocephalusschichten** ist im Basler Jura nirgends deutlich aufgeschlossen, so dass es mir nicht möglich war, zu ermitteln, ob auf der obersten Bank der Variansschichten Anzeichen von der Wirkung von Bohrmuscheln vorhanden seien.

Im angrenzenden *Solothurner Jura* schliessen, nach *M. Mühlberg* (13), die *Variansschichten* mit einer sandig-tonigen, angebohrten Kalkbank ab. Der gleiche Autor wies auch im Aargau, bei Mönthal, nach, dass die oberste sandige Kalkbank der *Macrocephalusschichten* von Bohrmuscheln bearbeitet ist. Eine diesbezügliche Beobachtung liegt meines Wissens aus dem Basler Jura nicht vor. Wohl schliessen höhere Schichtglieder, die der **Anceps-Athleta-** oder vielleicht sogar der **Cordatuszone** angehören, deutlich angebohrte Gerölle ein. Derartige Gesteinsstücke sammelte Herr Dr. *F. Leuthardt* auf der Anhöhe von *Wenslingen.* Das Gestein ist ein rötlicher Tonkalk, der von den birnförmigen Ausfüllungen der einstigen Bohrlöcher vollsteckt. Auch hier ist das Geröll von einer limonitischen Kruste umgeben. *M. Mühlberg* weiss auch über unregelmässig gestaltete Gerölle zu berichten, die er in der *Anceps-Athleta-Cordatuszone* im *Aargau* beobachtete.

[1]) Herr Dr. *F. Sarasin* war so freundlich, mir die Benützung der Bivalvensammlung des Museums Basel zu gestatten. Ich danke an dieser Stelle dem Vorsteher der Zoologischen Abteilung für seine Freundlichkeit bestens.

Ein interessantes Fossil aus dem *Basler Jura* stellt ein *Macrocephalites macrocephalus,* Schl. (Fig. 2) dar, der beidseitig angebohrt ist. Der Ammonit stammt vom Ostabhang des Hügels, auf dem das *Seltisberger* Reservoir liegt.

Fig. 2.

Angebohrter Macrocephalites macrocephalus, Schl., aus einer über den Macrocephalusschichten liegenden Zone bei Seltisberg.
1 : 1.

Das Fossil ist als ein Gerölle aufzufassen, das von Bohrmuscheln einer jüngern über den Macrocephalusschichten liegenden Zone angebohrt wurde.

Wie alle Korallenbildungen, weisen das **untere** und das **obere Rauracien**, sowie das **Sequan** deutliche Spuren von der Tätigkeit zahlreicher Bohrmuscheln auf. Diese Vorkommnisse beobachtete schon Prof. *J. J. d'Annone,* und Darstellungen solcher von Bohrmuscheln bearbeiteter Korallenstöcke finden wir bereits im *Knorr*'schen Petrefaktenwerk (9). Auch *Peter Merian* richtete sein Augenmerk auf Bohrmuschelüberreste in gewissen Malmkorallen. Er bezeichnete die Bohrmuschelfragmente einer kleinen Form mit dem Namen *Venerupis corallina.* Ich hege die Vermutung, dass diese von *Merian* aufgestellte Art mit der von *Thurmann* (9) bezeichneten Spezies *Lithodomus socialis* aus dem obern Rauracien von St. Ursanne identisch sein könnte.

Peter Merian (11) machte des weitern in einer Fussnote auf grössere, zirka einen Pariserzoll lange Bohrmuscheln, die er *Mytilus coralliphagus* nannte, aufmerksam. In der Tat beobachtete auch ich in den wohlerhaltenen *Malmkorallenstöcken* zwischen *Büren* und *Seewen* im Kt. Solothurn 4—5 cm tiefe Hohlräume, oder deren Ausfüllungen,

die auf eine grosse Lithodomusart schliessen lassen. Ebenso machte mich Herr Dr. *Leuthardt* auf eine von ihm gesammelte, im Museum von Liestal liegende Koralle aufmerksam, die einen zirka 3 cm langen Steinkern mit noch teilweise anhaftender Schale von *Lithodomus Sowerbyianus*, Thur., aufweist, aufmerksam. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass diese grosse, von *Merian* als *Mytilus coralliphagus* bezeichnete Bohrmuschel, sowie auch die von mir in den Korallenstöcken von Seewen beobachtete Form mit der *Thurmann*'schen Art *Lithodomus Sowerbyianus* (19), die auch *de Loriol* (10) gut abgebildet hat, zu identifizieren sind.

Ausser den glattschaligen Formen begegnet man auch Bohrmuscheln mit radial verlaufenden Rippen, die höchst wahrscheinlich der Spezies *Lithodomus parasiticus*, Desl. aus dem Dogger nahe stehen. Der Erhaltungszustand ist leider derart, dass eine genaue Bestimmung nicht möglich ist. Immerhin ist interessant, feststellen zu können, dass diese gerippte Form in der Schale einer glatten Art steckte.

Die **Tertiärablagerungen** von Basels Umgebung weisen sehr deutliche Spuren von der bohrenden Tätigkeit von Muscheln auf. Die ringsum angebohrten Gerölle, wie sie an der Basis des **Meeressandes** vorkommen, sind vom Jurarand bei *Arlesheim* (7), vom Südschenkel der *Blauenkette* (8) und vom Röttler Schloss (3) in der Literatur bereits bekannt.

Auch ist der die Unterlage des Meeressandes bildende Malmkalk häufig von Bohrlöchern besetzt. Derartige schön angebohrte Bänke treffen wir nördlich von Brislach, ferner nördlich von Kiffis.

Schalenexemplare der damals tätigen Bohrmuscheln sind hingegen an den eben erwähnten Lokalitäten nicht aufgefunden worden. Bei *Develier-dessous* beobachtete Herr Dr. *H. G. Stehlin* in Basel in einem Geröll des *Meeressandes* den nicht genau bestimmbaren Schalenrest einer Bohrmuschel.

Den am meisten in die Augen springenden Wirkungen von Bohrmuscheln begegnen wir im Gebiet der *Tennikerfluh* (2). Dort liegt dem prachtvoll angebohrten Hauptrogenstein die **miocäne Strandbildung des Molassemeeres,** das **Muschelagglomerat,** auf, das sich weithin über das Plateau zwischen Diegter- und Homburgertal auszudehnen scheint. Dieses miocäne, marine Sediment schliesst auch angebohrte Gerölle von ungleicher Grösse ein. Wir beobachten Bohrlöcher von verschiedenen Dimensionen. In einem etwa kopfgrossen Block von Hauptrogenstein, der zahlreiche keulenförmige, von Bohrmuscheln herrührende Öffnungen aufweist, begegnete ich einem wohlerhaltenen Schalenstück einer *Pholasart*. Die ganze Schale dürfte etwa 8 cm lang gewesen sein. Auch eine etwas kleinere Art scheint ebenfalls gewisse Gerölle bevölkert zu haben.

Ausser der Gattung Pholas haben sich noch *andere Bohrmuscheln* am Strande und in den Geröllen des Molassemeeres betätigt. Leider fehlen bis zur Zeit wohlerhaltene Schalenexemplare. Da mir gutes Vergleichsmaterial nicht zur Verfügung stand, wagte ich es vorläufig nicht, nach den *Steinkernen* Gattung und Art dieser ziemlich häufig auftretenden Bohrmuscheln zu bestimmen.

Wenn wir das äusserst lückenhafte Material betrachten, das uns durch Zufall erhalten blieb und zu Gesicht kam, so können wir allgemein sagen, dass unsern heutigen Kenntnissen zufolge, in den *mesozoischen Sedimenten* vorzugsweise die Gattung *Lithodomus* bohrend auftrat.

Aus dem *Tertiär* der Umgebung von Basel liegen Schalenexemplare dieser Gattung bis zur Zeit nicht vor. *A. Gutzwiller* (7) erwähnt freilich *Lithodomus cf. delicatulus* Desh. aus einem Gerölle des *Meeressandes* von *Arlesheim,* doch ist diese Art nicht nach Schalenteilen, sondern nur nach der Form der Bohrlöcher von Herrn Prof. Dr. *K. Mayer* bestimmt worden.

Die Gattung *Pholas dagegen* kennen wir in der Umgebung von Basel erst in *tertiären* Bildungen; in jurassischen Bildungen konnte sie bis jetzt nicht nachgewiesen werden.

Lithodomus Bathonicus, Rollier spec., Fig. 3, 4, 4 a, 5, 5 a, 6.

? *Modiola fabella,* Deslongchamps 1838, Mém. s. l. coquilles fossiles lithophages, pl. IX, fig. 41, 42, 43.

Venerupis oolithica, Merian P. 1840. Über einige in der Juraformation vorkommende fossile Bohrmuscheln.

Lithodomus Bathonicus, Rollier L. 1911. Les Faciès du Dogger, fig. 49, pag. 160.

Die vorliegenden Exemplare zeigen vollständige Modiolagestalt. Beide Schalen weisen am untern Rande eine schwache Einbuchtung auf, die dem Fossil eine bohnenähnliche Form verleiht. Die konzentrisch angeordneten Anwachsstreifen treten deutlich hervor. *Lithodomus Bathonicus* ist plumper von Gestalt als die *rezente,* viel schlankere Art *Lithodomus lithophagus.* Diese Doggerart zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit *Lithodomus socialis,* doch scheint dieser Malmform die schwache Einbiegung an den untern Schalenrändern zu fehlen. Nach den Abbildungen zu schliessen, hat die auch im Dogger vorkommende Bohrmuschel *Lithodomus inclusus,* Phil. (14) mehr zylindrische Gestalt und entbehrt der schwachen Einbuchtung am untern Rande der Schalen. Wahrscheinlich steht *Lithodomus Bathonicus* der von *Deslongchamps* (4) abgebildeten Art *Modiola fabella* sehr nahe oder ist mit ihr identisch.

Die mir vorliegenden Exemplare von *Lithodomus Bathonicus* haben folgende Dimensionen:

I. *Exemplar* (Fig. 3).

Länge: 20 mm
Breite: 11 mm
Dicke: 9—10 mm.

Die Muschel befindet sich noch in dem ursprünglichen Bohrloch, welches auf einer Seite freigelegt wurde. Das Fossil konnte nicht herauspräpariert werden, sodass sich die vollständige Gestalt der Muschelschale nicht feststellen liess. Nach dem wohlerhaltenen grossen Teile der Schale dagegen und deren Form zu schliessen, handelt es sich um ein wohlausgeprägtes Exemplar von *Lithodomus Bathonicus*. Dieses Fossil ist das Original zu *Merians Venerupis oolithica*.

Fig. 3.

Lithodomus Bathonicus, Rollier, aus den Ferrugineusschichten der Schwengikette bei Langenbruck.
1 : 1.

Es stammt, wie ich bereits erwähnte, aus den obern *Ferrugineusschichten* der Schwengikette bei *Langenbruck*. Das Petrefakt ist Eigentum des *Basler Museums*.

II. *Exemplar* (Fig. 4 und 4 a).

Länge: 20 mm
Breite: 11 mm
Dicke: 10,5 mm.

Das Fossil zeichnet sich durch die besonders deutlich hervortretenden Anwachsstreifen aus.

Fig. 4.

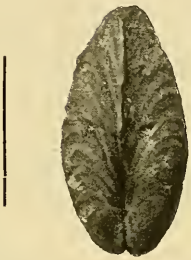


Fig. 4a.

Lithodomus Bathonicus, Rollier, aus einem Korallenstock der Movelierschichten von Ramlinsburg.

$1\frac{3}{4} : 1.$

Das hier vorliegende Exemplar entstammt einem *Korallenstock* der *Movelierschichten* von *Ramlinsburg.*

III. *Exemplar* (Fig. 5 und 5 a).

Länge: 19,5 mm
Breite: 11,5 mm
Dicke: 10 mm.

Die Schale fehlt am hintern Teil des Fossils, währenddem sie am vordern und mittlern Teil des Exemplars gut erhalten ist. Die konzentrische Streifung ist im Gegensatz zum vorher besprochenen Exemplar fein und tritt wenig hervor.

Fig. 5.

Fig. 5a.

Lithodomus Bathonicus, Rollier, aus einem Korallenstock der Movelierschichten zwischen Känerkinden und Wittinsburg.

$1\frac{3}{4} : 1.$

Ich fand diese Bohrmuschel in einem *Korallenstock* der *Movelierschichten* zwischen *Känerkinden* und *Wittinsburg.*

IV. *Exemplar* (Fig. 6).

Länge: 16 mm
Breite: 9 mm
Dicke: 8 mm.

Diese Muschel ist etwas kleiner als die vorher erwähnten. Sie zeigt ebenfalls die Einbiegung der untern Schalenränder.

Fig. 6.

Lithodomus Bathonicus, Rollier, aus einem Gerölle der Ferrugineusschichten bei Muttenz.
$1\frac{3}{4} : 1$.

Ich entnahm dieses Schalenexemplar einem jener für die untern *Ferrugineusschichten* der Umgebung von Basel charakteristischen *Gerölle*. Diese angebohrten Gerölle sind in besonders schöner Ausbildung in der *Sulzsteingrube* bei *Muttenz zu beobachten*.

Lithodomus parasiticus, Deslongchamps sp., Fig. 7, 8, 9.

Modiola parasitica, Deslongchamps 1838. Mém. s. l. coquilles foss. lithophages pl. IX, fig. 44, 45 et 46.

Lithodomus parasiticus, Desl., Morris, J. and Lycett, J. 1850. A monograph of the moll. f. the Great Oolithe, Tab. IV, fig 15 and 15 a.

Lithodomus parasiticus, Desl., Greppin, J.-B. 1870. Description géologique du Jura bernois, page 44.

Die Formen aus dem *Basler Jura* sind leider nicht vollständig erhalten. Es fällt deshalb eine genaue Vergleichung mit den Abbildungen der einschlägigen Literatur etwas schwer. Die wenigen Exemplare, die mir zur Verfügung stehen, lassen erkennen, dass die Art offenbar ziemlich stark variiert. Dieser Gedanke muss sich uns auch schon aufdrängen, wenn wir die *Deslongchamps*'sche Figur (4) mit der Abbildung der *Morris* und *Lycett*'schen Form (12) vergleichen. Bei der erstern scheinen die radialen Rippen nur bis etwa gegen die Mitte der Schale vorhanden zu sein, währenddem die Zeichnung von *Morris* und *Lycett* acht starke bis gegen das vordere Ende der Schale ver-

laufende, radiale Rippen aufweist. Die Exemplare aus dem *Basler Jura* stehen in dieser Hinsicht eher der *Morris* und *Lycett*'schen Form nahe, doch sind die Abstände zwischen den radial verlaufenden Rippen unsrer Exemplare entschieden weniger gross als die eben erwähnte Abbildung der englischen Forscher sie zeigt. Bei dem von mir in einem *Korallenstock* des *untern Hauptrogensteins* bei *Muttenz*

Fig. 7.

Lithodomus parasiticus, Desl., aus einem Korallenstock des untern Hauptrogensteins vom Wartenberg bei Muttenz.
$1 : 1\frac{3}{10}$.

gesammelten Exemplar (Fig. 7) scheinen die radialen Rippen an die bei den Modiolaarten meistens vorhandenen, schneidenartig vorstehenden, glatten obern Schalenränder zu stossen.

Bei der einen Muschel (Fig. 3), die aus einem *Geröll* der *untern Ferrugineusschichten* der Umgebung von *Muttenz* stammt, sind noch *vier* kräftige Rippen, an die sich *sechs* feinere nach unten anschliessen, zu beobachten.

Fig. 8.

Lithodomus parasiticus, Desl., aus einem Gerölle der Ferrugineusschichten bei Muttenz.
$1\frac{3}{4} : 1$.

Der übrige untere, vordere Teil ist glatt, zeigt aber von blossem Auge wahrnehmbare Anwachsstreifen, die als feine konzentrische Linien, kaum sichtbar, über die radialen Rippen verlaufen.

Das andere Bruchstück einer radial gerippten Bohrmuschelschale aus dem gleichen geologischen Schichtglied von der nämlichen Lokalität stammend, scheint mehr, aber weniger stark hervortretende Radialrippen besessen zu haben.

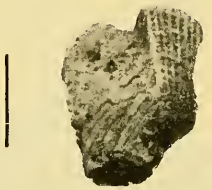


Fig. 9.

Lithodomus parasiticus, Desl., anderes Exemplar aus einem Gerölle der Ferrugineusschichten bei Muttenz.
$1\frac{3}{4} : 1$.

Die deutlich erkennbaren Anwachsstreifen bilden mit den radial verlaufenden Rippen auf der Schale eine gitterförmige Zeichnung (Fig. 9).

Die in den *Korallen* der *Movelierschichten* an der Strasse zwischen *Liestal* und *Arisdorf* vorkommenden Formen sind meist kleine, jugendliche Exemplare, die aber immerhin deutlich die kräftigen radial verlaufenden Rippen besitzen.

Literaturverzeichnis.[1])

1. *Bruckner, D.* Versuch einer Beschreibung hist. und nat. Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel, XIX. Stück, Basel 1760.
2. *Buxtorf, A.* Geologie der Umgebung von Gelterkinden, Beiträge zur geol. Karte d. Schweiz, neue Folge, XI. Lfg., Bern 1901.
3. *Buxtorf, A.* Dogger und Meeressand am Röttler Schloss bei Basel, Mitt. d. Grossh. Bad. Landesanstalt, VII. Bd., 1. Heft 1912.
4. *Deslongchamps, E.* Les coquilles fossiles lithophages, Mém. d. l. Soc. Linn. de Normandie, Paris 1838.
5. *Greppin, E.* Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle, Mém. d. l. Soc. Pal. Suisse, Vol. XXV, Genève 1898.
6. *Greppin, J.-B.* Description géologique du Jura bernois et de quelques districts adjacents, Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, VIII. Lfg., Bern 1870.

[1]) Herr Prof. C. Schmidt in Basel gestattete mir die Bibliothek des Geologischen Instituts zu benützen. Ich danke ihm für diese Erlaubnis bestens.

7. *Gutzwiller, A.* Beitrag zur Kenntnis der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel, Verh. d. Nat. Ges. in Basel, Bd. XI, Basel 1890.
8. *Jenny, Fr.* Fossile Ablagerungen am Südhang des Blauen (Juragebirge), Verh. d. Nat. Ges. in Basel, Bd. XVIII, Heft 1, Basel 1905.
9. Die Naturgeschichte der *Knorr'schen* Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur, herausgegeben von J. E. J. Walch, Nürnberg 1771.
10. *Loriol, P. de.* Etudes sur les mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura bernois, Mém. de l. Soc. Pal. Suisse, Vol. XIX, Genève 1892.
11. *Merian, P.* Über einige in der Juraformation vorkommende fossile Bohrmuscheln, Ber. über d. Verh. d. Nat. Ges. in Basel 1840.
12. *Morris, J. a. Lycett, J.* A monograph of the mollusca from the Great Oolithe, Pal. Soc., part I, London 1850.
13. *Mühlberg, M.* Vorläufige Mitteilung über die Stratigraphie des Braunen Jura im nordschweiz. Juragebirge, Eclogae, Geol., Helv., Vol. VI, No. 4. Lausanne 1900.
14. *Philipps, J.* Illustrations of geology of Yorkshire, London 1829.
15. *Rollier, L.* Les Faciès du Dogger, Mém. publ. par la Fondation Schnyder von Wartensee, Zürich 1911.
16. *Römer, F.* Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges, Hannover 1836.
17. *Schalch, F.* Über einen neuen Aufschluss in den untersten Schichten des Lias bei Beggingen, Kt. Schaffhausen, Mitt. d. Grossh. Bad. Landesanstalt, III. Bd., 2. Heft, Heidelberg 1895.
18. *Strübin, K.* Ein Aufschluss der Sowerbyischichten im Basler Jura, Eclogae, Geol. Helv., Vol. VI, No. 4, Lausanne 1900.
19. *Thurmann, J. et Etallon, A.* Lethea Bruntrutana 1859.

Manuskript eingegangen 7. Februar 1913.

Ueber das Vorkommen des Buchsbaums (Buxus sempervirens) in der Schweiz und weiterhin durch Europa und Vorderasien.

(Mit fünf Textbildern und einer Karte.)

Von

H. Christ, Basel.

Vorkommen im nördlichen Plateau-Jura.

Wenn wir im Winter, nach dem Laubfall, von *Liestal* im Basler Jura, 15 km südöstlich von Basel, den Weg verfolgen, der den Höhenzug hinanführt, welcher das Liestaler Tal nördlich begrenzt, und uns beim „Erzenberg" (Flurname der Siegfried-Karte) dem Walde nähern, der diesen Höhenzug bedeckt und an ihm herabsteigt, so fällt uns schon von weitem ein Unterholz von saftigem Grün auf, welches den Boden des sehr gemischten Waldsaums bedeckt.

So auffällig ist dieser Anblick, dass er selbst das Auge eines nicht jurassischen Forstmanns täuschen kann: soll doch ein solcher dieses Buschwerk auf den ersten Blick für Weisstannen-Anflug genommen haben. Es ist dies verzeihlich, denn in unsrer Zone ist das Vorkommen des Buchsstrauches — um diesen handelt es sich — in massenhaftem Bestande und dazu noch im Halbschatten eines Mischwaldes von Feldahorn, Weissbuche u. s. w. ein recht ungewohntes.

Buxus sempervirens tritt hier in seiner wilden Buschform gesellig auf. Bei der durchschnittlichen Steilheit der von ihm besiedelten Abhänge nimmt er meist die Form eines halb liegenden, mit den Ästen gegen den Abhang gerichteten „Krummholzes" an, dessen Basis sich stark, fast knollig, bis 1 dm Durchmesser verdickt und sog. Buchsmaser bildet, auch sofort in viele abstehende Äste und Zweige regellos auseinanderfährt, von denen die letzten Triebe sehr dicht aufstreben. Die Rinde der ältern Stämme ist gelbgrau, runzelig, die jüngern axialen Teile sind dunkelgrün, kantig, die Blätter stehen sehr dicht, in spitzem Winkel nach oben abstehend, die Zweige mehrjährig abwärts bekleidend. Das wintergrüne Blatt ist meist oval bis rundlich, oft oben stark glänzend. Seltener und nur in tieferm Schatten tritt die Form angustifolia Loud. auf, mit kleinen, schmal

lanzettlichen, kammförmig in eine Ebene gestellten Blättern, die zugleich oft blau bereift sind, offenbar zum Schutz gegen Durchnässung. An günstiger Lage strebt der Busch in Form eines kleinen, ovalen Baumes mit geradem Stamm empor bis zu 2, seltener 3 m Höhe. Die Dimensionen der Blätter wechseln sehr: an alten Sträuchern werden sie mit dem kurzen Stiel 3,3 cm lang und 1,6 cm breit, an Kümmerformen erreichen sie kaum den Dritteil dieser Ausmasse. Sehr häufig ist unter starker Insolation eine nach unten konvexe Form des Blattes, dessen Oberseite ein halbrundes Hohl bildet.

Schon anfangs April steht der Buchs bei Liestal in Blüte, und die grossen gelben Infloreszenzen leuchten perlschnurartig aus den Blattachseln hervor. Die Kapseln reifen im August und werfen, sich dreiteilig öffnend und am Strauche verbleibend, die sechs harten, grossen, schweren, glänzend schwarzen, ovalen Samen aus. Weithin dringt unter dem Strahl der ersten Frühlingssonne der eigenartige bittere Buchsgeruch durch den Wald. Nicht selten kann man auf den Blättern vom Frühsommer an die schwarzen oder rotbraunen, erhabenen Linien und Punkte der Puccinia Buxi auf der Blattoberseite bemerken, eines nach Prof. *Ed. Fischer's* Mitteilung nicht heterökischen Pilzes, der seine ganze Entwickelung auf dem Buchs durchmacht, ohne alternierend eine andre Pflanze zu bewohnen.

Verfilzt mit dem dichten, das Trümmergestein der steilen Abhänge vortrefflich bindenden Wurzelgeflecht der alten Stämme finden sich überall zahlreich Sämlinge und junge Pflanzen. Ohne gerade zu „kriechen", breitet sich der epi- und hypogäe Teil des Strauches unbegrenzt aus. Was wir für eine kleine selbständige Pflanze nehmen, hängt mit einem alten Knorren durch eine meterlange Schnur zusammen, von der wir nicht wissen, ob sie als Wurzelast oder als Ausläufer anzusprechen ist. An jedem Punkt der Wurzel und des untern Stammteils hat der wilde Buchs die Fähigkeit, Knospen zu bilden, die sich bald zu grössern Stammteilen oder selbständigen Büschen ausgestalten. Diese Tendenz wird vermehrt durch das stete Zerreissen, das dem schönen Gewächs durch die Spaziergänger und das Einsammeln der Zweige zu Dekorationszwecken widerfährt. Vor Benagen durch Tiere schützt ihn sein drastischer Geschmack.

Diese wilde Buchsform ist sehr verschieden von der *F. suffruticosa L.*, die schon seit alter Zeit zur Einfassung der Gartenbeete gebraucht wird. Ich kultiviere seit wohl 20 Jahren beide Formen neben einander. Während die wilde sogleich in die Höhe geht und sich mit zahlreichen Ästen bekleidet, die in schiefem Winkel abstehen, bleibt die Gartenform auch im freien Stande ein Klumpen von steif aufrechten, dicht und zypressenartig aneinander gepressten Zweigen mit kleinen, rundlich ovalen Blättern und ist fast immer steril.

Dagegen kommt im Wuchs und in der Fruchtbarkeit mit der wilden Form eine auffallend grosse Gartenform überein, die hie und da in Anlagen zu sehen ist, und sich durch ganz baumartige Entwicklung und durch fast doppelte Grösse aller Teile von der wilden unterscheidet. Ihre Blätter sind 3 cm lang und fast ebenso breit, starr lederig, stark konvex gewölbt, mit einem stark vortretenden Hauptnerv. Auch die Kapseln sind doppelt grösser. Woher wohl diese Prachtform stammen mag? Ich kultivierte sie lange in Basel. Sie stellt wohl die *F. rotundifolia* (Baillon) dar.

In Liestal und Umgegend kennt natürlich jedes Kind diesen Buchsbestand des Erzenbergs; er wird auch gelegentlich auf Stücke durchsucht, die sich zu Drechslerarbeiten eignen. Ich sah einmal, jedenfalls zu diesem Zweck, die ältesten und schönsten Stämme am Fuss der „weissen Fluh" ausgerissen und auf einen Haufen geschichtet. Glücklicherweise ist die Lebenskraft des Gewächses eine überaus zähe. Immerhin sollte ihm einiger Schutz gewährt werden, und es ist Aussicht, dass die Forstbehörde der Gemeinde ihn unter Obhut nehme.

Welches ist nun die *Verbreitung des Buchses* in unserm nordjurassischen Gebiet? Ich beobachtete ihn übereinstimmend mit Herrn Oberförster *Müller* sowohl auf der das Ergolztal nordöstlich begrenzenden, als auch auf dem südwestlich von diesem Tal hinstreichenden Abhang, dem ganzen *Erzenberg* entlang von „Waideli" und „weisser Fluh" bis nach dem „Windental" einerseits, und an den Waldsäumen des „Bienentals" der Siegfried-Karte, d. h. des beim „Hasenbühl" ins Ergolztal mündenden Seitentälchens anderseits. Auch etwas weiter, dicht ob dem *Bad Schauenburg,* finden sich schwache Anflüge von Buchs: Siehe auch *Binz,* Flora von Basel, S. 214. Die Büsche stehen nie in freiem Stande, schon weil die Kultur sie dort nicht duldet, beginnen aber sofort mit dem Waldsaum und steigen in den Wald hinan, wo sie erst im ganz dichten Hochschatten des Buchenwaldes allmählich aufhören. Den obersten Buchs sah ich an der Kante des ob dem Erzenberg sich erhebenden „Schleifenbergs" bei etwa 450 m. Offenbar ist der feuchte Waldschatten dem Strauche nicht mehr günstig. Tausende von Sträuchern stehen in dieser Gegend beisammen: in isolierten Exemplaren kommt der Buchs da nicht vor: es ist unverkennbar eine deutlich charakterisierte, aus *einer* Spezies gebildete Formation, aber lokalisiert in einzelnen, nicht zusammenhängenden Horsten auftretend. Die Unterlage dieser Bestände ist harter Jurakalk in sehr zerrüttetem, oft fast splittrigem und schuttartigem Aggregatszustande: an der „weissen Fluh" lehnte sich früher Buchs spalierartig dem Felsen an.

Der Exposition nach sind die Vorkommnisse im Norden der

Ergolz gegen Südwesten, die im Süden des Flusses gegen Osten und Westen gewandt.

Die Standorte sind überall dieselben: Niederwald bis beginnender Hochwald von mittlerem xerothermem Charakter, mit einzelnen exquisit xerothermen Begleitpflanzen, von denen mehrere als westliche anzusprechen sind.

Die begleitenden Bäume sind: Weiss- oder Hagebuche (Carpinus), die hier sehr zahlreich und stattlich auftritt, Quercus sessiliflora, darunter F. laciniata und F. subintegra, Q. pedunculata, mit seltenem Einschlag von Q. pubescens, von welcher ich nur *ein* ganz typisches Exemplar (an der „roten Fluh") kenne. Dann einzelne Acer platanoides, viel Acer campestre, während von der Höhe des Schleifenbergs A. pseudoplatanus herabkommt; Sorbus Aria und auffallend viel Sorbus torminalis, aber meist nur in kleiner Buschform, einzelne Fagus, auch solche versus F. microphylla, Corylus, Prunus spinosa, Viburnum Lantana, Liguster, Evonymus, einzelne Gruppen von Pinus silvestris, namentlich am Rande der Flühe; Fraxinus, bei uns ein vorherrschender Baum trockner Standorte, die breitblättrige Linde, darunter an der weissen Fluh ein Stämmchen der seltenen, südlichen Form vitifolia Host, die ich sonst in der Schweiz nur vom Salvatore kenne; hie und da Frangula und seltener Rhamnus Cathartica, Crataegus oxyacantha, auch eine Gruppe von Prunus acida (am Erzenbergweg) in Buschform. Die Rebe schlingt sich verwildert, ex pristina cultura superstes, hie und da durchs Gebüsch, und geradezu charakteristisch ist der überaus zahlreiche Nussbaum, der überall am Waldsaum keimt und es hie und da (Heidenloch, oberer Erzenberg) zu einem knorrigen, von Grund an geteilten, aber kräftigen Stamm und zu Früchten bringt. Ich sah nie eine Gegend, wo in solcher Menge die Juglans Tendenz zur Verwilderung annimmt. Ilex steigt von dem höhern Plateau des Schleifenbergs, wo sie häufig ist, vereinzelt zum Buchs herunter, ebenso die schon recht montane Sambucus racemosa. An besonnten Stellen steht Ribes grossularia. Am Erzenberg-Waldrand schlingen sich mächtige Clematis vitalba, Humulus, sehr zahlreiche Tamus, Lathyrus silvestris und an einer Stelle Bryonia dioica in beiden Geschlechtern durch die Dornbüsche. Zu den grossen Xerothermen des Birstals: Prunus Mahaleb, Acer opulifolium langt es hier nicht mehr, dagegen ist Coronilla Emerus allgegenwärtig: mit dem Buchs wohl die häufigste Halbholz-Pflanze.

Und nun die Staudenflora des Buxetum, aus der ich einerseits die häufigsten, anderseits die seltenern aber bezeichnenden herausgreife.

Von den bei *Eichler, Gradmann* und *Meigen*[1]) kürzlich als „atlantisch", d. h. als süd-westeuropäisch namhaft gemachten Arten, zu denen diese Autoren den Buchs selbst und die schon genannten Ilex und Tamus rechnen, sind zu nennen:

Epilobium lanceolatum Seb. Maur. nicht im Buxetum selbst, aber beim Schönenberg ob Frenkendorf. Lonicera periclymenum, beim Goldbrunnen, Teucrium Scorodonia, häufig, trotz seiner angeblich kalkscheuen Gewohnheit, mitten im Kalkgestein.

Stets vorhanden sind Campanula persicifolia, Chrysanthemum corymbosum, Teucrium chamaedrys, Hippocrepis comosa, massenhaft Carex alba, zerstreuter C. digitata mit C. ornithopoda und glauca, Melica nutans und M. uniflora, Epipactis rubiginosa, Cephalanthera rubra, Cynanchum vincetoxicum, Coronilla varia, Anthericum ramosum, Convallaria polygonatum, Hypericum montanum, Asperula cynanchica, Scabiosa succisa, Molinia, Dentaria pinnata, Gentiana ciliata, Lithospermum officinale, Prenanthes purpurea, Salvia glutinosa, Calamintha officinalis, Helleborus foetidus in besonders dominierender Masse, und oft beinahe ein immergrünes Unterholz vortäuschend, wie auch das weithin wuchernde Asarum mit terrestrem Epheu ganze Waldstrecken grün erhält; häufig sind auch an lichten Stellen Bupleurum falcatum, Orobus vernus, Digitalis lutea, Aster Amellus, Conyza squarrosa, Silene nutans, Stachys recta, Euphorbia verrucosa und E. amygdalina, Centaurea Scabiosa, Betonica officinalis, Crepis praemorsa, Gymnadenia conopsea, Rosa arvensis, Astragalus glycyphyllus, Solidago virgaurea, Ranunculus bulbosus.

Ich gab hier die durch Häufigkeit auffallenden Arten: sie bezeichnen bereits recht deutlich ein wärmeres, freilich kein mediterranes oder pontisches Gepräge, obschon z. B. *Gradmann* bereits Hippocrepis zu letzterem Element zieht.

Deutlicher dagegen weisen folgende Einschläge unsrer Buxetum-Formation auf den Süden:

Das überaus häufige Melittis melissophyllum, dann die selteneren Linum tenuifolium (Waideli, Bubendorferbad), Hieracium praealtum, H. sabaudum v. virgultorum, Viola mirabilis, Scilla bifolia, Hesperis matronalis (Heidenloch), Crepis foetida Erzenberg (C. taraxacifolia fehlt oder scheint zu fehlen, wogegen die eher montane Picris hieracioides massenhaft vorhanden ist), Inula salicina, sporadisch Salvia verticillata und Conringia orientalis, Papaver dubium, Peucedanum cervaria (häufig), Laserpitium latifolium, Geranium sanguineum, Dianthus caesius (verwildert?, dagegen sicher wild bei

[1]) Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern 1912.

Langenbruck „Schlosshöhe"), Melampyrum cristatum, Coronilla montana, Rubus saxatilis, endlich Anemone Hepatica, die nördlich der Alpenkette bereits ungemein sparsam auftritt, und am Erzenberg mit dem Buchs als Seltenheit noch vorkommt. Die letztere Kategorie unsrer Liste ist unstreitig eine entschieden xerotherme, es sind alles Arten, welche zwar nicht mediterran, aber doch südeuropäisch genannt werden müssen, indem dieselben nordwärts unseres Jura nur noch in besonders privilegierte Lagen längs des Rheintals und Mitteldeutschlands, zum Teil am Westrande Europas bis Grossbritannien, wenige bis Skandinavien (so Hepatica) hinaufreichen. Jedenfalls sind sie, wenn sie auch in der Mittelmeerzone erst in der Hügel- und Bergregion vorkommen, bei uns an lokale, besonders warme kleine Klimate gebunden. Als Analogie-Beweis kann ich auf die unser Buxetum bewohnende Fauna hinweisen, die Cyclostoma elegans, Bulimus detritus, Zygaena fausta und peucedani, Naclia ancilla, Thyris fenestrella, Geometra Ulmaria, Papilio Podalirius, Limenitis Camilla und die Viper aufweist.

Eine besonders auffallende, zur *Scabiosa columbaria* als neue Varietät gehörige Form habe ich bisher nur in dieser Gegend am Erzenberg und Umgebung gefunden. Ich beschreibe sie hier kurz:

V. subagrestis. Pflanze gross, 1,10 m hoch, Wurzel mehrköpfig, Pflanze sehr schwach behaart, verkahlend, leicht bläulich bereift, Wurzelblätter lang gestielt, leierförmig, verkehrt oval, stumpf, gekerbt-gezahnt. Internodien lang: Stiel des gipfelständigen Blütenköpfchens 40 bis 50 cm lang. Stengel wenig ästig, Seitenzweige 40 cm lang. Stengelblätter lang gestielt und keilig verschmälert, doppelt fiederspaltig, Endlappen 13 cm lang, spitz oval, gegen die Basis tief gelappt bis gefiedert, Lappen wiederum tief eingeschnitten. Oberste Blätter in lange lineale Lappen zerschnitten, diese 1 mm breit, nicht eingerollt, ihr Endlappen 4 cm lang. Köpfchen wenig zahlreich, zuerst flach, bald rundlich, $1^1/_3$ cm breit, bleichlila. Kragen der Frucht $1^1/_2$ mm breit, ausgebreitet, grau, Borsten $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ mm lang, borstlich, ohne Mittelnerv, graubraun.

Durch längere Borsten von Sc. agrestis W. K., durch nervenlose Borsten von Sc. columbaria, von beiden durch die grossen Dimensionen verschieden. Sc. columbaria v. pachyphylla Gaud. ist durch lederig verdickte Blätter mit sparrig auseinanderfahrenden Lappen und breitere Borsten verschieden.

Hab. Häufig in den Dornhecken am Rande des Buxetum am Erzenberg, von Dr. *A. Binz* auch am Buxetum des Dinkelbergs (Grenzacherberg) bemerkt.

Unterhalb des Buchs-Bestandes am Erzenberg ist die früher durchweg mit Reben bepflanzte Halde nun fast gänzlich abgestiftet

und zu Wiesen verwandelt, in den letzten Jahren aber von der Gemeinde Liestal zur Anlage von Akaziengehölz angekauft worden, weil sich das Weinerträgnis konsequent verringert hat.

Die obere Grenze des Buchsgürtels bildet der Buchen-Hochwald des Plateau dieses Höhenzuges, das mit lehmigem Moränenschutt bedeckt ist und vermöge seiner feuchten, kalkarmen Natur eine scharf kontrastierende, boreal und schwarzwäldisch anklingende Flora bietet. Hier mischen sich den Buchen sehr zahlreiche, stellenweise vorherrschende Stieleichen: Quercus pedunculata und Acer pseudoplatanus bei, und an offenen Stellen treten ansehnliche Gruppen von Sambucus Ebulus auf. Sofort bemerken wir grosse Horste von Aera coespitosa mit Agrostis, Carex maxima und remota, Luzula maxima, pilosa und albida, Epilobium angustifolium, Circaea, Lysimachia nemorum, Rubus tomentosus, Rosa arvensis, Dianthus Armeria, meterlange Lotus uliginosus, Veronica officinalis, grosse Farne mit viel Athyrium filix femina, auch Aspidium spinulosum und lobatum, und der Buchenwald geht in Eichwald über. Einmal fand ich selbst Hypericum pulchrum. Die schattenliebende Epipactis sessilifolia ist hier verbreitet, hie und da auch Elymus europaeus mit Milium. In kleinen Schluchten klebt bereits Asplenium viride, bei Spiraea Aruncus, Aconitum Lycoctonum, Actaea und selbst Petasites albus. Alles dies bei 400 bis 500 m Meereshöhe. Ein schrofferer edaphischer Gegensatz zu der dies Niveau ebenfalls erreichenden Buxetum-Flora ist kaum möglich.

Die weitern Vorkommnisse von Buchsbeständen in Basel-Land finden sich, sprungweise von einander getrennt, ohne verbindende Vorposten, in den schmalen Tälern des Plateau-Jura. Auf den nächsten treffen wir bei *Hölstein,* auf dem rechten Ufer der von Süden nach Norden fliessenden Frenke, in der Luftlinie 7 km vom Liestaler Buxetum entfernt, ein um so auffallenderer Hiatus, als der nach Süden exponierte, höchst xerotherme Waldrand beim dazwischen liegenden Bubendorfer Bad, wo selbst Linum tenuifolium häufig ist, keine Spur von Buchs aufweist. Weiter aufwärts in demselben Tal verzeichnet Herr Oberförster *Müller* einen Standort bei *Niederdorf,* rechts vom Bach, also Südwest-Exposition, und endlich drei ausgedehntere Bestände an den Gehängen unter- und oberhalb *Waldenburg:* rechts beim Bad, am Schlossberg, und links an der Richtifluh, West- und Ostlage, die wohl gegen 600 m sich erheben werden. Bei Langenbruck (713 m), wo früher Buchs angegeben war, kommt er, nach gütiger Mitteilung des Gemeindepräsidenten, „nicht mehr" vor.

In dem mit dem Waldenburger Tal parallel verlaufenden nächstöstlichen Diegter Tal notiert mir *Müller* einen Standort bei der Ruine Eschenz bei *Diegten,* deren Indigenat zweifelhaft sein kann. Dann

aber weiter südlich einen solchen am „Eichberg" bei *Eptingen* gegen Witwald, der ziemlich ausgedehnt, etwa 0,3 ha einnimmt, und auf Witwald gegen das Tal von Diegten hinunter, sowie einige Stöcke an der Dangernfluh. Der bewaldete Rücken östlich von Eptingen gegen Laufmatt heisst Buchsberg, obschon daselbst kein Buxetum mehr zu finden ist.

Aber auch im Tal der streng ost-westwärts gerichteten Ergolz, $9^1/_2$ km von Liestal entfernt, taucht bei *Ormalingen* am „Wischberg", in westlicher Orientierung, ein bedeutender Buchsbestand auf, und in dem dort einmündenden kleinen *Hemmiker Tal* ein zweiter in gleicher Lage. Weiter oben im Ergolztal, bei *Rotenfluh,* nennt *Binz* in seiner Flora noch einen weitern Standort, wie auch an der *Farnsburg.* Beide sind mir unbekannt.

Schwer zu sagen ist, wohin ein ganz versprengtes Vorkommen des Buchses im vordern Birstal, an der Nordflanke des Bärenfelser Schlossberges ob Angenstein weist, wo Dr. *Binz* 1900 einen Busch von Buxus an den Felsen direkt unter den Ruinen des Schlosses im schattigen Walde fand. Ob es sich hier um ein isoliert angeflogenes wildes, oder um ein aus früherer Kultur beim Schlosse stammendes Exemplar handle, lässt der Entdecker offen.

Übrigens ist der Buchs nicht die einzige Pflanze von „warmem" Typus, die so auffallend tief in die montanen Täler des Plateau-Jura vordringt. Ornithogalum pyrenaicum geht bis Sissach, ebenso Althaea hirsuta (auch bei Hersberg 530 m), Geranium sanguineum bis zum obern Hauenstein (ca. 700 m), Staphylea pinnata bis Sommerau und Waldenburg, und Linum tenuifolium steht mit dem Buchs noch bei Ormalingen.

Standorte im obern Rhein- und Illtal.

Nur $8^1/_2$ km in der Luftlinie vom Liestaler Buxetum entfernt, aber auf dem rechten Rheinufer, zieht sich der südliche Talwall des Wiesentals: der *Dinkelberg* von Osten nach Westen, um in dem steil abfallenden *Grenzacher Berg,* ganz nahe bei Basel zu enden. An diesem gegen Süden exponierten Abhang ist, auf Muschelkalk, ein Buxetum, das schon von *Caspar Bauhin* 1622 in seinem Catalogus 111 also erwähnt ist: Buxus foliis rotundioribus. In monte Crentzacensi.

Auch das Buxetum von Grenzach muss im Winter gesehen werden, wenn es von dem grauen laublosen Mischwald und den roten Föhrenstämmen in glänzendem Grün absticht. Es zieht sich etwa 4 km lang am obern, steilen, zum Teil felsigen Südhang des Berges gegen das Rheintal in mehr oder minder dichtem Gürtel hin, oft so dicht, dass ein Durchdringen nicht möglich ist. Die Überhöhung

durch die eher dichten Bäume, besonders Carpinus schadet ihm nicht: die Blütenansätze sind reichlich. Es reicht von dem grossen senkrechten Hang des Grenzacher Horns bis über das Dorf Grenzach, überspringt die Schlucht am obern Ende des Dorfes, und tritt wieder in gleicher Exposition auf nach Osten hin bis nach dem Dorf Wyhlen ob der sog. „Himmelspforte". Ich sah Büsche von $3^1/_2$ m Höhe und 2 cm Durchmesser, es kommen aber an geschützten Orten beträchtlich grössere vor. Nach oben überschreiten, wie auch bei Liestal, die Buchssträucher die Kante des Berges wenig, und treten auf dem Rücken desselben, etwa bei 400 m, rasch zurück, weil der Schatten des hier geschlossenen Buchenwaldes sie nicht duldet. Aber hier werden sie abgelöst von der Stechpalme, die zahlreich ist und ganze Strecken übergrünt, doch erreicht das trübere und dunklere Grün des Ilex den Glanz des Buchses bei weitem nicht. Hie und da zeigt der Buchs Krüppelform infolge vielfachen Schneitelns, da es den Einheimischen erlaubt ist, Dienstags und Samstags abzuschneiden, was auch die Basler Gärtner reichlich benützen sollen. Ich sah selbst einen solchen an der Arbeit. Die Formen sind hier sehr zahlreich: breitovale Blätter von $1^1/_2$ cm Länge, grosse, fast kreisrunde, sehr dichte kleinblättrige Kümmerformen mit rundlichem, 6 mm langem und mit lanzettlichem Blatte wachsen bunt durcheinander. Die Vermehrung scheint ganz vorwiegend durch Wurzelverzweigungen vor sich zu gehen, welche Sprossen bilden. Sämlinge sind seltener als bei Liestal. Die erreichte Meereshöhe ist ca. 350 m. Unterhalb des Buxetums ziehen sich Gebüsche und dann ein Gürtel von Weinbergen hin.

Die Begleitpflanzen sind entschiedener xerotherme als in Baselland, denn schon macht sich die Nähe der warmen Basler und Oberelsässer Gegend geltend. Wir finden in der kleinen Schlucht ob dem Dorf Grenzach sofort Anemone pulsatilla, deren Standort hier die Etappe zwischen dem Schaffhauser Becken und Michelfelden („Fischzucht") im Ober-Elsass, 10 km von Basel bildet, und die auf der Ostseite des Jura in grösserm Bestande erst wieder bei La Sarraz auftaucht. Ferner Carex humilis, mit der Küchenschelle schon im März verblühend, die wir verbreitet am östlichen Jurarand erst von Egerkingen an südwärts finden, aber die an den sonnigen Flühen des Basler Jura hie und da vereinzelt auftritt. Euphrasia lutea, die nicht in den Jura eindringt, aber die Vorhügel des Schwarzwaldes im Rheintal bewohnt. Der Absturz des Grenzacher „Horns" bietet Seseli annuum, Trifolium rubens, Potentilla opaca. Das Gebüsch und die Waldung um Grenzach und Wyhlen bewohnen Anemone silvestris, eine im Kaiserstuhl häufige Art, und sehr sparsam A. Hepatica, Carex umbrosa; C. strigosa, entschieden westlich und in die Schweiz nicht

vordringend. Sobald der rote Sandstein beginnt, sind, schon bei Steinen, Epilobium Lamyi (1912!), Agrimonia odorata (in den fünfziger Jahren!), Centaurea nigra, Sarothamnus und Genista pilosa, Gnaphalium luteoalbum, Galeopsis ochroleuca, Stachys arvensis: vorwiegend westliche Arten, zu finden, und nicht weit, im obern Wiesental, die fast atlantische Anagallis tenella: also ein Verein, der schon der Unterlage wegen (roter Sandstein) auf dem Kalk des Basler Jura nicht Platz fände, der aber auch deutlich davon Kunde gibt, dass der Dinkelberg und das Wiesental dem Westen bereits offener daliegen als der Plateau-Jura.

Viola alba Bess. und V. scotophylla Jord. treten mit dem Buchs bei Grenzach in Menge auf, hie und da Geranium rotundifolium, Peucedanum oreoselinum und Cervaria, Vicia tenuifolia (Rain gegen Riehen 1912!), Prunus Mahaleb, Andropogon Ischaemum, Carex brizoides, C. pilosa (ob dem Wenkenhof, *Binz* 1912). Sonst ist die Begleitflora des Dinkelberg-Buxetums auf seiner Muschelkalkunterlage die von Liestal: Melittis, Geranium sanguineum, Inula salicina, Hieracium praealtum und H. sabaudum v. virgultorum, Tamus, Viola mirabilis und Helleborus foetidus im Schatten von Sorbus torminalis, und sogar Scabiosa columbaria var. subagrestis und Melampyrum cristatum sind hier wie dort vorhanden.

Nach *Eichler, Gradmann* und *Meigen*, Ergebnisse cit. 297 kommt bei *Höllstein* gegenüber Steinen, also am Fuss des mittlern Dinkelbergs, ebenfalls Buchs vor. Herr Pfr. *Iselin* fand auch ob Bettingen, Nordseite des Dinkelbergs, eine Gruppe von Buchs.

Man wird erwarten, dass von Grenzach aus, wo der Buchs das Rheintal berührt, er auch in das, nunmehr von Süden nach Norden sich wendende, grosse elsässisch-badische, warme Rheingebiet eintreten werde. Zwar sind in den Ergebnissen cit. 280 einige Punkte in der Umgegend von Freiburg i. B. bis nach Baden-Baden hinab angegeben, allein Herr Prof. *Meigen* in Freiburg hatte die Güte, mir darüber folgendes zu berichten:

„Mit Ausnahme des Vorkommens am Grenzacher Berg sind mir alle badischen Standorte von Buxus sehr zweifelhafter Natur. Die aus der Freiburger Gegend hält Prof. *Neuberger* für ursprünglich, ich bin darüber aber sehr im Zweifel, da es sich nur um vereinzelte Vorkommnisse in der Nähe jetziger oder früherer Gehöfte handelt. Diejenigen aus dem nördlichen Schwarzwald sind mir leider aus eigener Anschauung nicht bekannt, doch bezweifle ich auch deren Ursprünglichkeit. Eine grosse Anzahl weiterer Angaben habe ich seiner Zeit ohne weiteres weggelassen, da es sich überall nur um verwilderte Exemplare handelt." Bestätigend schreibt mir auch Herr *Loesch* in Zastler: „Buxus kommt in kleinen Beständen, 5 bis 12

Exemplaren, vor bei Weilersbach-Oberried, Au bei Freiburg, Waldkirch. Alle diese Bestände sind sicher verwildert.“ Ganz ebenso verhält es sich auch auf der elsässischen Seite des grossen Reintals selbst.

Wohl aber findet sich *im Gebiete der Ill,* eines Seitentals, welches das jurassische Gebiet des Sundgaus auf der linken (westlichen) Rheinseite durchzieht und bei Strassburg ins Rheintal mündet, zwischen Altkirch und Mülhausen eine Buchskolonie, die offenbar mit den Vorkommnissen des Nordwest-Jura bei Pfirt, Porrentruy, Delle u. s. w. (siehe *Thurmann,* Essai 191) in direkter Verbindung steht, wie denn auch die Grenzacher und Basellandschaftlichen Buxeta diesem Pflanzenzug zuzuweisen sind.

Über dies bisher wenig bekannte Vorkommnis hatte Herr *Issler* in Kolmar die Güte, mir nach einem an Ort und Stelle genommenen Augenschein folgendes mitzuteilen:

„Die Fundstellen sind:

1. Der *Buchsberg bei Tagolsheim* an der Ill und der Bahn Mülhausen-Pfirt, im Sundgau, auf Jurakalk mit Gesteinstrümmern und sehr zerstreuten Felsblöcken. Anstehendes Gestein fehlt. Das Vorkommen des Buchses ist beschränkt auf südlich gerichtete Abhänge, anscheinend mit Bevorzugung der Süd-Westlage. An reinen Ost-West- und Nordlagen fehlt die Pflanze. Meereshöhe ca. 350 m, schwankend zwischen 330 und 380 m. Der Buchs wächst als Unterholz im Laubmischwald. Die Buche tritt der Eiche und Weissbuche (Carpinus) gegenüber sehr zurück. Sobald die Buche zunimmt, nimmt der Buchs ab, um bei Vorherrschen derselben, in reiner Nordlage, zu verschwinden.

2. Am *Kronenberg* nördlich von Tagolsheim wächst ebenfalls Buchs auf offener Haide (Bromus erectus-Trift) im Schutz sehr vereinzelter Gebüsche. Ohne Zweifel ist diese Trift aus der Abholzung des Waldbestandes hervorgegangen. Wie auf den Waldschlägen leidet der Buchs hier sehr durch zu intensives Licht und zu grosse Trockenheit. Einzelne Büsche zeigen bräunliche Färbung. Nach Aussage der Leute sollen die oberirdischen Teile in trockenen Jahren absterben.

3. Dem Kronenberg gegenüber am Süd-Süd-Osthang des Buchsbergs, findet sich der Buchs im „Eichbusch“.

Im dichten Walde breiten sich die Büsche aus und erreichen eine durchschnittliche Höhe von 40 cm. In Lichtungen, durch Kahlschläge entstanden, finden sich sehr vereinzelt Büsche bis zu 1,10 m Höhe mit Jahrestrieben von 60—70 cm Länge. Im allgemeinen würde wohl der Buchs höher werden, wenn er nicht wiederholt abgehauen würde. Freistehend fand er sich nur in Waldschlägen, hier auch mit reichlichem Blütenansatz. Im Walde scheint er nur spärlich zu blühen und gar nicht zu fruchten.

Als Unterholz kommt er am Süd-West- und Südhang des Buchsberges stets in geschlossenem Bestand in einer Ausdehnung von ca. 2 km vor, auf der Haide, den zersprengten Schutzhecken entsprechend, in versprengten Exemplaren.

Nach einigen an Ort und Stelle gemachten Aufnahmen sind die Begleitpflanzen folgende:

1. *Buchsberg.*

Waldschlag: steiniger mit Geröll bedeckter Süd-Westhang des Buchsbergs. Holzpflanzen: herrschend Corylus, dann folgen Quercus pedunculata, vereinzelt Q. pubescens, Fagus und Carpinus, Sommerlinde.

Viel Acer campestre, vereinzelt Prunus avium, Sorbus torminalis, S. aria, Prunus spinosa, Crataegus, Rosa arvenis, R. canina, Ligustrum, Cornus sanguinea, Viburnum Lantana, Berberis, Lonicera xylosteum, Rhamnus frangula und cathartica, Evonymus, Ribes grossularia, Coronilla Emerus.

Das Buxetum in etwas lückenhaftem Bestand ist mit Epheu vermischt.

Kräuter: Calamintha officinalis häufig. Digitalis lutea, Bupleurum falcatum, Melittis, Teucrium chamaedrys, Hippocrepis comosa, Coronilla varia, Viola mirabilis, V. silvatica, V. hirta, Convallaria polygonatum, Carex alba, C. glauca, Brachypodium pinnatum, B. silvaticum, Epipactis latifolia, Conyza squarrosa, Solidago virgaurea, Campanula rapunculoides, Verbascum sp. Torilis anthriscus, Galeopsis tetrahit.

Sobald der Hang in den flachen Hügelrücken übergeht, verschwindet der Buchs, und hier treten Carex silvatica, Melica uniflora, Orobus niger auf; oben auf dem flachen bewaldeten Hügelplateau fehlt der Buchs völlig.

Laubmischwald:

Hang stark geneigt, steinig mit zerstreuten Felsblöcken. Süd-Westlage.

Der Wald ist ein ziemlich magerer, leichter Eichenniederwald, mit starker Beimischung von Carpinus. Auffallend ist die Häufigkeit von Sorbus torminalis und S. aria. Im Unterholz dominieren Cornus sanguinea und Corylus. Weniger häufig sind Viburnum Lantana, Liguster, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Lonicera.

Waldbodenflora dürftig: Spärliche Carex alba, viel Epheu. Buchs bestandbildend. Der Wald geht über in dichtes Gebüsch aus Eiche, viel Liguster, Elsebeere, Feldahorn, Coronilla Emerus etc. bestehend. Buchs noch immer in Bestand.

Hang weniger stark geneigt, Süd-Westlage, Boden besser, Baumwuchs mittel bis gut. Hohe und starke Eichen, Carpinus und Fagus

in ungefähr gleichem Mengenverhältnis. Vereinzelte Bäume von Prunus avium. Baumartige Else- und Mehlbeeren. Unterholz spärlich, ausgehauen? Viel Rosa arvensis, Lonicera, Hasel, Feldahorn, Liguster, Schwarzdorn, Crataegus monogyna und oxyacantha, V. Lantana. Stets Coronilla Emerus. Buxus mit Epheu. Hohe Carex glauca-Bestände mit Melica nutans, M. uniflora, Brachypodium, Galium silvaticum, Maiglöckchen spärlich.

Sobald der Hang Westrichtung annimmt, wird die Buche herrschend, mit Waldmeister, Viola mirabilis, Vinca. Maiglöckchen häufiger. Viel Rosa arvensis, Viburnum opulus. Der Buchs fehlt. An seine Stelle tritt Epheu.

Kleine Kolonie am Süd-Süd-Westhang einer niedern Bodenwelle zwischen Buchsberg und Britzgi-Berg bei Illfurt:

Hier dominiert Rotbuche, dann folgen Quercus pedunculata, Else- und Mehlbeere, Carpinus, Bergahorn, Rüster. Unterholz: viel Hartriegel, Feldahorn, Hasel, Liguster, beide Weissdorne, V. Lantana, Rosa arvensis, C. Emerus. Melittis, Melica, am Wegrande Bromus Benekenii und B. serotinus, Hieracium boreale.

2. Standort am *Kronenberg nordöstlich* von Tagolsheim.

Bromus erectus-Trift. Trockener Süd-Westhang. Am Fuss ein Kalksteinbruch. Buchs im Schutz zerstreuter Büsche, selten freistehend, ca. 40 cm hoch, verschnitten, Blütenansatz gering, Früchte keine gesehen. Cornus sanguinea, V. Lantana, Schwarzdorn. Crataegus monogyna. Rosen (R. canina, R. micrantha, R. elliptica), Liguster. Der Rasen setzt sich zusammen aus Bromus erectus als bestandbildendem Grase, eingestreut und kolonienweise Brachypodium pinnatum, Briza media. Am reinen Südhang Andropogon Ischaemum-Wiese, sonst Gräser mehr zerstreut. Eine Carex brizoides-Kolonie mit dem Bromus gemischt, C. glauca. Krautbestand: Thalictrum minus häufig, Linum tenuifolium, Brunella grandiflora f. laciniata, Aster amellus spärlich, Cirsium acaule, Teucrium chamaedrys, Hippocrepis, Lotus corniculatus, Coronilla varia, Fragaria collina, Viola hirta. Scabiosa columbaria, Carlina vulgaris, Erigeron acer, Picris, Leontodon hastilis F. canescens, Hieracium umbellatum, Conyza squarrosa, Centaurea amara, Achillea millefolium, Thymus sp., Helianthemum vulgare, Potentilla verna, Dianthus carthusianorum, Campanula rotundifolia, Betonica officinalis, Galium verum, Erythraea centaurium. An den dürrsten Stellen des Steinbruchs Euphrasia salisburgensis neben Andropogon.

3. Gegenüber, am Süd-Süd-Osthang des Buchsberges steht in den Lücken des Gebüschs im Bromus erectus-Rasen Koeleria cristata v. gracilis, viel Andropogon und Hippocrepis.

Über die Verwendung des Buchses sei bemerkt, dass der Buchs des Buchsberges wagenladungsweise aus grossen Entfernungen zum Schmücken der Strassen bei Festlichkeiten geholt wird. In Sträusschen gebunden wird er als Palmbüschel zum Palmsonntag verkauft. Früher band man aus den im Herbst geschnittenen Zweigen Besen, die jetzt durch Reisigbesen verdrängt sind. Aus den bis 5 cm dicken Wurzelstrünken werden Messerhefte und Pfeifenköpfe geschnitzt.

Die weitere Verbreitung des Buchses im Elsass ist auf der dem Bericht beigegebenen Kartenskizze mit ? angedeutet, da ich selbst nicht an den Stellen war. Am Britzgi-Berg, 389 m nördlich vom Buchsberg konnte ich trotz genauen Suchens die Pflanze nicht auffinden. Buchs- und ortskundige Leute von Illfurt versicherten mir, dass der Buchs daselbst nicht vorkommt."

Die übrigen Fragezeichen auf Herrn *Isslers* Skizze beziehen sich auf den südlichsten Punkt: den 390 m hohen Hügel „aufm Berg" ob Wittersdorf östlich von Altkirch und auf die Hügel südlich von Fröningen, die nicht, wie alle bisher erwähnten Standorte, auf der östlichen (rechten), sondern der westlichen (linken) Illseite liegen.

Offenbar handelt es sich, nach der so eingehenden und anschaulichen Schilderung *Isslers*, im Illtal um eine Etappe der westjurassischen Verbreitung von Buxus von Pfirt und Delle her, die allmählich stark abbröckelt und gefährdet ist, wie die dem Vertrocknen ausgesetzte, blossgelegte Stelle in offener Haide zeigt.

In seiner Basler Flora, 2. Aufl. 1905, S. 212, führt *A. Binz* aus dem Sundgau noch folgende Stellen an:

Bei *Burg* im Leimental (nach Abderhalden), bei *Lützel* und bei dem schon von *Thurmann* genannten Pfirt. Dass in diesem uns näher liegenden Gebiet die Pflanze wohl noch vorkommen kann, bezeugt ein im Oktober 1912 gemachter Fund von Dr. *Binz*, der mir darüber mitteilt:

„Es stehen etwa 4 bis 5 Büsche an den Felsen bei St. Peter im Lützeltal, Gemeinde *Winkel*. Die Felsen liegen an der Strasse genau gegenüber dem Forsthause. Der dortige Förster versicherte mir auf Befragen, dass die Büsche dort sicher wild vorkommen und niemals angepflanzt worden seien. Der Standort ist warm und sonnig, nach Süden exponiert. Ich habe auch die über den Felsen liegenden Hänge abgesucht, konnte aber keine weitern Exemplare konstatieren. Dem Förster sind auch keine andern bekannt."

Noch sei bemerkt, dass eine Ortschaft im obersten Illtal, unweit Pfirt, Buchsweiler (Buxwyler, Dufour-Bl. I) heisst, was auf ein ferneres Buxetum deutet.

Isslers Verzeichnisse der begleitenden Flora zeigen ein trivialeres, mit weniger südlichen Zügen ausgestattetes Bild, als unsre Buxeta:

es ist eine kampestre, kaum submontane Jurafacies und die hochxerothermen Arten der Vogesen-Vorhügel unterhalb Mülhausen: Artemisia camphorata, Colutea, Micropus, Helianthemum guttatum werden ganz vermisst. Einzig in dem Bestande von Andropogon und in der Beimischung von Koeleria gracilis ist ein schwacher südlicherer Zug zu spüren. Der Anflug der Euphrasia salisburgensis entspricht etwa dem Auftreten des Rubus saxatilis im Liestaler Buxetum.

Vorläufig nur als Kuriosität — bis etwa lokale Nachforschungen auch hier ein Buchsrelikt nachweisen — sei erwähnt, dass im Unter-Elsass am Hügelrand bei Hagenau ein Dorf den Namen Buchsweiler trägt.

Skizze der Buchsstandorte der Basler Gegend.

1. Erzenberg. 2. Bienental. 3. Schauenburg. 4. Hölstein. 5. Niederdorf. 6. Waldenburg. 7. Diegten. 8. Eptingen. 9. Ormalingen. 10. Hemmiken. 11. Farnsburg. 12. Rothenfluh. 13., 14. Hägendorf, Egerkingen, Oberbuchsiten. 15. Dinkelberg, Grenzach, Wiehlen. 16. Dinkelberg, Höllstein. 17. Lützel. 18. St. Peter. 19. Pfirt. 20. Burg. 21. Tagolsheim.

Vorkommen am Ostrande des schweizerischen Jura.

Wir sehen, dass der Buchs bis gegen 600 m in die Täler des Plateau-Jura von Baselland eindringt. Sobald wir die montane und subalpine Kammhöhe der Hauptkette des Jura überschritten haben, treffen wir an dessen Ostabhang auf eine zwar sehr unterbrochene

Reihe von Buchsbeständen, die sich schliesslich südlich vom Fort l'Ecluse an das breite Buchsareal Savoyens und Südfrankreichs anschliesst. Diese ostjurassischen Buchsbestände bilden zugleich die absolute Ostgrenze der Spezies diesseits der Alpen.

Über diese Vorkommnisse verdanken wir Herrn Dr. *R. Probst* in Langendorf, dem bekannten Durchforscher des nordöstlichen Jura, folgende wichtige Mitteilung:

„Im solothurnischen Jura finden sich die reichlichsten Bestände am Südhang der Randkette zwischen *Oberbuchsiten* und *Egerkingen* im sogenannten *Buchsgau* in der Höhe von 470 bis 600 m. Östlich von Egerkingen tritt der Buchs noch vereinzelt bis gegen *Hägendorf* auf. Vereinzelte Buchsbüsche finden sich auch an der Strasse von Önsingen gegen die Klus, doch halte ich sie für Überreste von Einfriedigungen. Ein kleineres Areal ist südlich der Holzfluh bei *Balstal* in der Höhe von 540 m. Nach Aussage von Förster *Stürli* in Solothurn ist oberhalb Grenchen (570 m) eine kleinere Fläche mit Buchs im letzten Jahrhundert urbarisiert worden.

„Einige Sträucher sind auch noch an der „Bergstrasse" daselbst vorhanden, dürften sich jedoch als Reste eines Grünhags erhalten haben. Grenchen wäre so früher eine Zwischenstation zwischen Oberbuchsiten und *Pieterlen* gewesen. An letzterm Orte [2]) tritt sodann der Buchs wieder zahlreich auf (490—550 m). So wie die Verhältnisse jetzt sind, bietet sich für den Südfuss des Jura eine bedeutende Lücke zwischen Pieterlen und Oberbuchsiten (in der Luftlinie 36 km).

„Das kleine abgesprengte Areal bei Balstal lagert sich schon an den Südfuss der zweiten Kette (indem ihm die Schlucht der Klus einen Eingang vom Hauptareal am Fuss der Hauptkette gewährte. Der Verf.).

„Für unsere Gegend handelt es sich immer um nach Süden exponierte Lokalitäten. Auffallend ist, dass die (an südlichen Typen sonst so reiche, selbst Iberis saxatilis beherbergende Der Verf.) Ravellenfluh keinen Buchs aufweist.

„Als Begleitpflanzen von *Oberbuchsiten* bis *Egerkingen* sind zu nennen in erster Linie Quercus pubescens, eine Charakterpflanze unsrer sonnigen Jurahänge in tiefern Lagen, Helleborus foetidus, ** Polygala chamaebuxus, Geranium sanguineum, Galium silvaticum, * Genista tinctoria, Aster amellus, Coronilla Emerus, Campanula persicifolia, ** Fragaria viridis, Ilex aquifolium, ** Cotoneaster vulgaris, Veronica Teucrium, ** Amelanchier ovalis, Digitalis lutea, Bupleurum falcatum, Calamintha officinalis, * Melampyrum crista-

[2]) Siehe auch *R. Probst*. Die Felsenheide von Pieterlen (in Mitteil. der Naturforsch. Ges. Soloth. IV, 1907—1911), S. 31.

tum, * Atamantha cretensis, Melittis melissophyllum, Peucedanum cervaria, Stachys recta, ** Asperula tinctoria, A. cynanchica, Teucrium chamaedrys, ** T. montanum, T. Scorodonia, ** Thesium montanum, ** Daphne laureola, Tamus communis, ** Carex humilis, C. alba, ** Melica ciliata, ** Seseli libanotis.

„Dieselbe Assoziation findet sich auch bei Pieterlen, mit Ausnahme der mit * bezeichneten Arten."

Die Vergleichung zeigt, dass im ganzen die Begleitflora auch die unsrer Liestaler Buchsregion ist, mit Ausnahme der mit ** notierten Pflanzen, die teils südlichere, teils montanere Typen darstellen, gemäss der Lage am hohen und nach Süd-West sich wendenden grossen Jura. Polygala chamaebuxus, Amelanchier, Daphne laureola, Seseli libanotis und wohl auch Teucrium montanum fehlen jedoch dem schon montanern und felsigern Buchsgebiet bei Waldenburg nicht.

Die Begleitpflanzen des *Pieterler* Buxetum sind, gemäss der schon bedeutend südwestlicheren Lage, mit einer starken Anzahl von Arten der südjurassischen Felsenhaide gemischt, welche hier ihre Nordostgrenze erreichen oder ihr doch nahe treten. So Scorzonera austriaca, Primula acaulis, Lathyrus heterophyllus, Acer opulifolium, Carex Halleriana, Lactuca perennis, Tunica prolifera, Arabis auriculata, Aster Linosyris, Astragalus Cicer, Sedum maximum, Saponaria ocymoides. Unsre Linum tenuifolium, Coronilla montana, Dentaria pinnata tauchen auch bei Pieterlen wieder auf.

Über die Buchsbestände längs des *Jura in seiner Gesamtheit* gibt *J. Thurmann*[3]) folgende klassische Übersicht:

„Dieses Vorrücken der (südlichen) Vegetation wird am besten illustriert durch eine einzige Art: den Buchs. Er erstreckt sich, wenn auch mit einigen Unterbrechungen, die vom Boden abzuhängen scheinen (wie dies vielleicht der Fall ist für die etwas tonhaltigen Liaskalke bei Grenoble), von unsrer Südgrenze durch den Jura des Dauphiné[4]), Savoyens und des Bugey bis zur Linie Beaufort-Saint-Claude, welche die Grenze der allgemeinen Südexposition der Abhänge bildet. Bis hieher ist der grössere Teil der mittlern und selbst etwas von der Bergregion durch Buchsbestand eingenommen, der, an sehr vielen Punkten, sich über weite felsige Strecken ausbreitet, wo der Boden fast nackt und zur Kultur ungeeignet ist. Obschon im allgemeinen Buchs und Tanne sich ausschliessen, finden sie sich doch oft in Berührung in Teilen dieser Landstriche, die in die Bergregion ansteigen, so in den Umgebungen von St. Claude, an den Seen von

---

[3]) Essai de Phytostatique Chaine du Jura 1849, 191.

[4]) Es wäre an der Zeit, einmal die völlig falsche Schreibweise: die Dauphinée aufzugeben!

Nantua und Sylant und den Abhängen des Credoz. In manchen vom Buchs überwucherten Bezirken gibt dieser gesellig auftretende Busch der übrigen Vegetation einen Charakter von Armut, ja von einer ganz eigenartigen Verödung. Davon sieht man merkwürdige Beispiele zwischen Pont de la Pile und Moirans, am Coude de l'Ain östlich von Simandre, an den Bergen von Serrière und Mornay etc., und selbst mehr nach Norden hin: so zwischen Besançon und Quingey.

„Von Fort l'Ecluse gegen Nordosten, längs des Fusses der Hauptkette, kommt der Buchs mehr oder weniger unterbrochen vor, so bei Lasarraz, in den Schluchten des Seyon, bei Hauterive, Neuveville, ob Solothurn, endlich zwischen Ballstall und Olten ob Buchsiten und Egerkingen.

„An der Westseite, von Ceyseriat an, kommt er auf einer grossen Zahl von Punkten vor, die längs der Hauptkette mehr oder weniger verbunden sind: von Bourg bis Arbois, auf den Plateaux von Poligny und Salins, in den Ketten von Leutte und Roche à Mâclus, in der Gegend von Dampierre, Quingey, Chatillon la Loue, Besançon, wo er gemein ist; bei Malmaison, Mandeure bei Audincourt auf den Ruinen des Römischen Theaters selbst, bei Delle (Buix),[5]) Porrentruy (Pont d'Able), wo er an die ersten Tannen stösst, St. Ursanne (Schloss) in dem untern Teil der Bergregion, Pfirt (Schloss), Altkirch, Illfurt, Frönig (an diesen drei Stellen auf dem Nymphéen-Kalk), Grenzach bei Basel (auf Muschelkalk) am Fuss des Schwarzwaldes, bei Liestal, an einigen Punkten des Basler Jura (Waldenburg etc.), endlich zu Schaffhausen im Enge-Wald?

„Buchsbestand ist also verbreitet in der südlichen Hälfte der Jurakette fast in ihrer ganzen Breite, und in der mittlern Region bis ungefähr in die Breite von Saint Claude. Im Norden dieser Linie tritt er mehr und mehr zerstückelt auf. Der Buchsbestand verbindet den Jura mit den savoyischen und französischen Alpen, und da er überall an der Grenze der eugeogenen (sandigen und lehmigen) Felsarten aufhört, und sobald Schwarzwald und Vogesen beginnen, so bezeichnet er scharf unsern Gebirgsbogen als ein trockenes, warmes, undurchlässiges (dysgeogenes) Gebiet."

Hier zeigt also *Thurmann,* wie aus dem grossen südalpinen und südjurassischen Buchsgebiet, das auf der französischen Westseite des Jura dem Saône-Tal entlang bis Beaufort-Saint Claude nach Norden reicht, ein schmaler Strahl nach Norden bis ins Sundgau und ins Illtal sich fortsetzt, und ein anderer schon beim Fort l'Ecluse nach Ost umschwenkt und bis gegen Olten ausklingt.

---

[5]) Siehe *Dufour,* Atl. II. Dorf zwischen Boncourt und Courtemaiche auf Schweizer Gebiet, dessen Name auf ein Buxetum hinweist.

So betrachtet — und die Richtigkeit der Anschauung ist einleuchtend — wäre die schon mehrfach aufgeworfene Frage, ob die Buxeta Basellands als ein Überspringen der Hauptkette, etwa über die Passlücke des Hauensteins, von Buchsiten-Egerkingen auf die Nordseite der Kette nach Waldenburg, Liestal und schliesslich auch Grenzach aufzufassen seien, allerdings hinfällig: sie sind als letzte Ausstrahlung des westjurassischen (französischen) Areals in diese Talwinkel hinein zu erklären.

Wir verdanken *J. Briquet* [6]) mehrfache Ergänzungen und Erweiterungen von *Thurmanns* Darstellung. Er macht aufmerksam auf die weit zusammenhängendere Area auf der West- als auf der Ostseite des Jura und bestätigt das Aufhören der grossen Buxeta des savoyischen und Bugey-Jura, sobald man Fort l'Ecluse erreicht hat.

„In der Ebene des Genfersees existieren einige wenige Bestände: auf der *Plaine des Rocailles* im Faucigny, im Walde des *Vengeron* bei Genf, auf dem Sande der Bucht von *Coudrée bei Sciez* etc., allein am Jurarande hat man das Pays de Gex und einen grossen Teil des Waadtländer Jura zu überspringen, um wieder auf Buchs zu treffen (mit Ausnahme einer kürzlich von *A. Guinet* entdeckten Stelle am Fuss der Faucille *au Crêt*, Gemeinde Grilly, auf neuem Aluvium bei 500 m).[7]) Dann erreicht man die klassischen Standorte des Signals von Orbe, von Pompaples, Moulin Cornu, La Sarraz und Tine de Conflans. Wie ich selbst sah, und wie *Durand* [8]) bereits angibt, sind diese Bestände gut entwickelt, aber von einander isoliert.

„Was die Standorte im Molassegebiet betrifft, so bezweifle ich deren Indigenat: so die von Lausanne, Ecublens, Rolle, Montagny etc., die *Durand* den Herbarien entnahm, und die man aus unsern Sammlungen leicht vermehren könnte. Es handelt sich, so viel ich mich z. B. für Rolle und Nyon überzeugen konnte, um Reste alter Hecken bei Wohnungen.

„Im Kanton Neuchâtel kenne ich den Buchs in der *Seyon-Schlucht*. Er ist auch bei der *Fontaine André* oberhalb Hauterive von *Ch. Godet* angegeben.[9]) An diesen beiden Standorten sind die Buchsbestände wild und ähnlich denen des tiefern Südens entwickelt. Ich kenne keine Zwischenstationen zwischen Neuchâtel und den Vorkommnissen der Linie Biel-Solothurn, über welche *Probst* Auskunft gibt."

Doch ist er von *Fessler* auch bei Neuveville (ob wild) nach Prof. *R. Beyer* gesammelt worden.

---

[6]) In litt.

[7]) Bull. Soc. Bot, Genève. 2 Sér., Vol. 3, 1911, No. 5, 343.

[8]) Catal. flor. vaud. 294.

[9]) Enum. pant. vasc. Neuchâtel 49.

Über die Vorkommnisse von *Orbe* und *La Sarraz-Pompaples* berichten mir die Forstinspektoren Herren *Moreillon* in Montcherand und *Petitmermet* in Cossonay folgendes: Das Areal um *Orbe* ist sehr spärlich: am dortigen Signal, bei Romainmôtier, Croy und Envy. Aber diese Stationen sind unzweifelhaft spontan. Der Buchs findet sich hier meist als Unterholz in Gehölzen von Quercus sessiliflora, auf trockenem, zerspaltenem Jurakalk in Ost- und Westlage bis 690 m Meereshöhe.

Weit umfangreicher sind die Bestände von La Sarraz und Pompaples, wo der Buchs öfter den Hauptbestand bildet, 2 m hoch wird und zum Schneiteln für Bündel zur Feuerung ausgebeutet wird.

Über das Buxetum von *La Sarraz* gibt mir Herr *Petitmermet* folgende Darstellung:

„Der Buchs bedeckt um La Sarraz eine beträchtliche Terrain-Oberfläche, die man in zwei Zonen einteilen kann. Die eine nimmt das Zentrum seines Vorkommens ein, und begreift die Waldungen unmittelbar im Westen und Norden von La Sarraz in sich. Hier tritt der Buchs auf als einziger und grosser Bestand, der kaum von einigen Lichtungen unterbrochen wird und dessen Ausdehnung auf 140 ha anzuschlagen ist. Doch findet sich hier der Buchs selten allein: meist ist er überhöht von einem oft sehr dichten Buschwald aus Stieleichen. Nirgends erreicht er sehr grosse Dimensionen: ich kenne keine Büsche von über 2 m Höhe. Er wird gleichzeitig mit dem Eichenbusch alle 30 bis 40 Jahre ausgebeutet. Der Untergrund der ganzen Gegend ist Jurakalk, der, so viel ich weiss, dem Neocomien angehört. Die Erdkrume ist selten. Der Buchs steht auf den steinigen Standorten und vermeidet, ausser einigen vereinzelten Exemplaren, den Talgrund und die fruchtbaren Stellen.

„Ausser dieser zentralen Zone findet man in einer zweiten, gürtelförmig um die erste sich hinziehenden Zone unzusammenhängende Klumpen oder Stöcke von Buchs. Sie sind nirgends sehr ausgedehnt, ausser bei der Carrière jaune. Überall ist auch hier der Buchs mit der Stieleiche zusammen: zuweilen, aber seltener, steht er auch in unmittelbarer Nähe von Sorbus torminalis und Acer campestre.

„Über diese zweite Zone hinaus fehlt der Buchs gänzlich. Die Station von La Sarraz ist also gänzlich isoliert von jedem andern Vorkommen von Buchs. Die Höhenlage ist 500 bis 625 m."

Die von Herrn *Petitmermet* beigelegte Siegfriedkarte macht die auffallende Tatsache deutlich, dass um die dicht mit Buchs bestandene Anhöhe oberhalb La Sarraz, Pompaples und St. Loup in weitem Umkreis die mit vereinzelten Buchsklumpen versehene Zone nach Westen gegen Romainmôtiers hin, wie auch nach Süden und Osten nach dem Mormont ob Eclepens sich ausdehnt, und auch auf die Felsen des

Nozon-Tals nach Norden übertritt: ein Areal, das sich also nicht direkt an den Juraabhang anlehnt, sondern die nach Osten vorgeschobenen Vorhügel einnimmt. Noch etwas weiter südlich findet sich bei Cuinsins in einem Walde eine Spur, von welcher Herr *Moreillon* das Indigenat nicht zu behaupten wagt.

Standorte in den Alpes Lémaniennes und am Südrande des Genfersees.

Noch ist füglich hier, wenn auch nicht im Anschluss an unsre jurassischen Areale, so doch in deren Nähe eine Ausstrahlung in die Voralpen südlich des Genfersees und gegen Wallis hin zu betrachten.

Herr *J. Briquet* bemerkt mir hierüber:

In den Alpes Lémannienes kommt Buchs nur an drei Punkten vor: am Wasserfall von *Arpenaz im Arve-Tal,* am Ausgang der *Gorges de Biage* bei Thonon und bei *St. Maurice.*

Er betont die Häufigkeit des Buchs am Vuache, bloss in 10 km Distanz von der Balme de Silligny in der Salève-Kette, wo der Buchs fehlt, in genau gleicher Exposition und bei demselben lokalen Klima und dem Vorhandensein einer entschieden xerothermen Flora an letzterm Standort (Osyris, Clypeola, Ruscus, Acer monspessulanum). Diese „Bizarrerie" des lokal isolierten Vorkommens führt Herrn *Briquet* auf die Hypothese der Myrmekochorie der Pflanze, auf die wir später kommen werden.

Alsdann aber findet sich der Buchs auf einer Dünenbildung des Genfersees zwischen Thonon und Yvoire, in der Bucht von *Coudrée-Sciez,* einem Standort von ganz besonderem Interesse.

Herr *Beauverd* berichtet mir hierüber, dass sich auf dem überhitzten Sandboden der dortigen Garide der Buchs sehr ausdehnt, aber klein bleibt, während er auf dem neuen Alluvium, im tiefen Schatten der hohen Waldbäume, eine kolossale baumartige Entwickelung erreicht und mit Flechten bedeckt ist: eine wunderbare Anpassungsfähigkeit. Vergl. auch *Chodat:* Les dunes lacustres de Sciez et les Garides.[10])

Sehr anschaulich schildert *R. Chodat*[11]) die Genesis dieses Standorts auf den Dünen von Sciez, wo dieser Strauch abwechselnd mit Hippophae, je nach den Umständen, diese Dünen fixiert. Die Aufeinanderfolge der Formationen ist folgende: Sumpf am Rande des Sees mit Phragmites und einem Gürtel von Holoschoenus um den Sumpf, mit Übergang zu Artemisia campestris. Auf dem Dünen-

[10]) Ber. Schweiz. Bot. Ges. VII, 15—18, 1902.

[11]) Verhandl. Schweiz. Naturforsch. Ges. Altorf 1912, II, 209,

sande selbst Euphorbia Gerardiana, Scabiosa columbaria v. pachyphylla, S. canescens. Dann siedelt sich Buchs an und bereitet den Boden für den Föhrenwald vor. In diesem wachsen die den Buchs bisher begleitenden Sträucher weiter fort, und ein Rasen von Carex alba, Melica, Hieracium pilosella, Anthericum ramosum, aber auch mit Pyrola rotundifolia, P. secunda und selbst P. uniflora, Orchideen, Dianthus silvestris kommt zustande. Während auf der Düne Buxus nur niedrig ist, beginnt er sich im Föhrenwald zu erheben. In diesen Wald dringen nun Abies, Picea, Esche, Linde ein, ebenso die Sträucher der Umgebung. Aber dank dem Schatten und der Feuchtigkeit wird der Buchs baumartig. Hie und da hat man die andern Bäume beseitigt, und das Buxetum konnte sich in fast reinem Bestande entwickeln. Alsdann ist die Walddecke sehr dunkel, das Laub des Buchses lässt das Licht schwer durch, und der Waldboden wird feucht, sodass er massenhaft Arum, Aegopodium, Epheu und Moose hervorbringt. Der Epheu klettert auf die Bäume, die sich auch mit Moosen bedecken (Neckera crispa), welche in langen Gehängen und dichten Haarmassen den Bäumen das Ansehen tropischer, mit Epiphyten bedeckter Waldung geben. In diesem feuchten Buchswalde fand *Chodat* die drei Arten epiphyller Flechten, die dazu beitragen, diesem Buchsbestand eine kolchische Facies zu geben, weil auch dort solche Flechten sich am Buchse finden, und die Grösse und der feuchte Stand der Buchsbäume mit denen von Sciez übereinkommen. Da es sich hier um eine neue Dünen- und Waldbildung handelt, können wir nicht von einem tertiären Relikt, wohl aber von einer Neubildung sprechen, an der ein tertiärer Bestandteil mitwirkt.

Über den Standort von *St. Maurice* gibt mir *J. Briquet* folgende Einzelheiten:

„Der Buchs besiedelt hier die oft sehr geneigten Terrassen (replats), welche die Bänder des Kalkgesteins trennen, von der eigentlichen Schlucht, welche den Eingang des Wallis bildet, bis zum Weg der Cases von Vérossaz; er setzt sich in den Höhlungen des Felsens fest, wo dies möglich ist. Er tritt nicht rein auf, sondern ist gemengt mit den gewöhnlichen Bestandteilen des Gebüsches. Die Facies ist durchaus jurassisch. Ich sah den Buchs nicht auf den Felsen zwischen den Bächen von Mauvoisin und St. Barthélémy (Bois noir) unterhalb des Plateau von Mex. Wenn er dort auch vorkommt, so ist er jedenfalls viel seltener."

Dieses Vorkommen ist als der letzte Ausläufer der zerstreuten und spärlichen Buxeta der Alpes Lémaniennes aufzufassen, der bis an den Rand des obern Beckens der Rhone reicht, nicht aber als ein Teil der Kette von Buchsbeständen, die dem schweizerischen Jura entlang laufen. Immerhin ist das Buxetum von St. Maurice dadurch

merkwürdig, dass es den am weitesten nach Nord-Ost vorgeschobenen Punkt des südalpinen Areals bildet.

Die allgemeine Verbreitung vom Orient bis Westeuropa.

Wir haben nun die Areale von Buxus von seiner Nord-Ostgrenze längs dem schweizerischen Jura bis an seinen Anschluss an seine grosse südliche Verbreitung verfolgt. Zwar steigt er in Frankreich westlich der grossen Jurakette in zerstreuter Verbreitung ganz so hoch nach Norden hinan, als unsre Basler Standorte, ja er geht sprungweise von Nordfrankreich bis über den 50. Breitegrad hinaus ins belgische Maastal. Aber es empfiehlt sich, den ganzen südlich der Alpen sich hinziehenden Verbreitungsschenkel der Pflanze von ihrem östlichen Beginn am Kaukasus bis hin zur iberischen Halbinsel und ihrer letzten Nord-Westausladung in Frankreich im Zusammenhang zu betrachten, weil wir so am besten zu einer Gesamtübersicht gelangen werden. Wir versparen also die Darstellung der französisch-iberischen Verbreitung, bis wir so weit von Osten nach Westen vorgerückt sein werden.

Das kolchisch-pontische Areal

des Buchsbaumes begreift nach *Fomine* und *Elise Busch*[12]) die Bergabhänge des westlichen Transkaukasiens längs der Ost- und Südküste des Schwarzen Meeres: Abkhasien, Mingrelien, Gurien, Swanetien, Imeretien, Racza und die Provinz Batum, bis ungefähr 1200 m (4000 Fuss Fomine). Gegen Osten, im Becken des Kur, findet er sich öfter, z. B. im Walde des Kammes des Sanguram, 20 Stunden von Tiflis, dann im Bezirk Tioneti, in Kachetien bei dem Dorf Kardanakh und im Bezirk Noukha. Aber er fehlt in den Wäldern des Karbagh und der Schlucht von Dilishan, also im Osten des Kleinen Kaukasus.

Dagegen geht er auf der Südseite des Schwarzen Meeres bis Trapezunt und wohl noch weiter nach Westen. Am Abhang des Kaspischen Meeres, im Bezirk Lenkoran (Talüsch) tritt er wieder auf in einer besonders grossblättrigen Rasse oder Varietät, welche mit der des Buchses von Ghilan und Masenderan in Persien übereinkommen soll.

In Ciskaukasien, d. h. am Nordabhang der Kette, kommt er zwischen den Flüssen Terek und Soinija, und in den Wäldern der Kuban-Provinz am Wasserlauf des Zeze beim Dorfe Samurskaja vor.

In den kaukasischen Waldungen hält er sich fast immer an den

---

[12]) *A. Fomine* in litt. und *Elis. Busch* in Flora caucasica critica. Heft 31, 1911.

Kalk. Er ist zerstreut in einzelnen Stämmen oder in Gruppen, besonders in Gesellschaft von Fagus orientalis und an fliessendem Wasser. Nach *E. Busch* fand *Alboff* in Kolchis den Buchs bis 4900 Fuss Höhe. Hier fanden sich früher bei Suchum Kale Bäume mit Stämmen bis zu 50 Fuss Höhe und $1^1/_2$ Fuss Durchmesser. Im Gebiet von Batum und Artwin ist er verbreitet, aber mehr nur in Gestalt kleiner Exemplare.

G. Radde[13]) charakterisiert das kolchische Gebiet (pontisches Küstengebiet) mit Einschluss des gesamten Rion-Systems vom Tschoroch bis Golowinsk, von null zu 2000 m klimatisch und vegetativ scharf begrenzt, geradezu durch die immergrünen Gebüsche von Rhododendron ponticum, Prunus laurocerasus, Ilex aquifolium, Phillyrea, Lorbeer, Buxus sempervirens: letzterem weist auch er die Höhengrenze von 1200 m an. Selbst in die Uferzone bei S'ötschi steigt er mit Ilex hinab.

Mit dem Kodortal, sagt er, haben wir denjenigen Teil Transkaukasiens erreicht, in welchem weiter gegen Nord-West hin Buxus sempervirens am häufigsten und kräftigsten gedeiht. Die grössern Bestände mit Bäumen von 30 bis 40 Fuss Höhe bis zu 1 Fuss Durchmesser gehören der Küstenzone Abchasiens und weiter gegen Nord-West bis S'ötschi an. Hier liebt die Pflanze entschieden Kalkboden. Buxus steht überall, entweder frei gruppiert oder im Laubwalde. Vielerorts, namentlich da, wo er seltener ist, schont ihn sowohl die mohammedanische als auch die christliche Bevölkerung. In Talüsch z. B. gibt es kleine Buxushaine, die unverletzt blieben, und an deren Bäumchen allerlei Lappen und Bänder befestigt werden. Obschon er an den meisten Orten hier wild wächst, kommt er auch auf gewesenen Friedhöfen vor und hat sich hier über grosse Flächen ausgebreitet. Im zentralen Kaukasus findet man ihn öfters in der Nähe alter Ruinen, aber wohl ehedem angepflanzt, und das Volk benutzt ihn gelegentlich nur zu kirchlichen Zwecken, rührt ihn sonst nicht an. Seitens der Regierung werden die Buchsbestände geschont.[14]) Man erlaubt gegenwärtig nur Bruchholz und schadhafte Stämme auszuführen.

Die Natur des Buchses als einer nicht streng xerothermen, sondern als einer mesothermen, einen gewissen Grad von Feuchtigkeit verlangenden, und selbst ein hohes Mass derselben nicht scheuenden Art wird besonders deutlich durch dessen Vorkommen in der Gegend von *Trapezunt*, am Südabhang des äusserst starke Niederschläge geniessenden pontischen Gebirgs, auch hier in der Region der grossen

[13]) Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern 1899, 182, 145, 409.

[14]) So in Russland schon 1899. Und bei uns?

Rhododendren (R. ponticum, R. flavum) und des Kirschlorbeers. Hier unterscheidet *Handel-Mazzetti* (Ergebnisse botan. Reise im Pont. Randgebirge im Sandschak Trapezunt. Annal. Nat. Hist. Mus. Wien 1909) eine gesonderte Buxus-Region über der untern südpontischen Buschzone. In dieser Region ist der Buchs von etwa 500 bis 1200 m, ja 1500 m (S. 148) sehr häufig, meist tonangebend und oft in fast reinen Beständen, in einem höchst hygrophilen Buschwald bis zur subalpinen Höhe hinauf, auf einem vulkanischen aber stets kalkhaltigen Boden. Neben den kolchisch-pontischen Begleitpflanzen: den Rhododendren, dem Kirschlorbeer, Acer Trautvetteri, Alnus barbata, Corylus maxima, Hedera colchica, Vaccinium arctostaphylos, Sorbus Boissieri, Smilax excelsa sind diese Buxeta in Gesellschaft von Carpinus Betulus, Salix caprea, Rhamnus frangula, Ilex aquifolium, Sambucus nigra, S. Ebulus, Castanea vesca, die ja auch in Europa sich mit dem Buchs zusammen finden können; dann aber auch mit Blechnum spicant, Phyllitis scolopendrium, Polystichum aculeatum, Taxus, Calluna, Circaea lutetiana, Stachys silvatica, Myosotis silvatica, Gentiana asclepiadea, Galium palustre, Sanicula europaea, Gnaphalium silvaticum, Carex remota, Poa Chaixii: also mit Arten, die bei uns nie im Buxetum, sondern auf einer ganz andern edaphischen und klimatischen Stufe: in der schattigen feuchten Wald- und Wiesenregion montaner Lagen und zum Teil in Sümpfen vorkommen, während in der mediterran beeinflussten Küstenregion von Trapezunt der Buchs fehlt.

Nach *M. Rikli* spielt der Buchs in den kolchischen Wäldern eine enorme Rolle, bald als Unterholz, bald in eigentlichen Stämmen. Infolge der ausserordentlichen Feuchtigkeit sind die Blätter oft ganz mit Moosen bedeckt. Anfangs August waren die Samen reif, so im Bergwald bei Gagry und im Kodortal (bei Souchum Kale) bis hinter Klytsch, also im Küsten- und Mittelgebirge, Meereshöhe ca. 1050 m, Entfernung von der Küste ca. 105 km. Im Buchenhochwald fand er den Buchs mit Stechpalmen, Kirschlorbeer, Rhododendron ponticum und flavum vergesellschaftet.[15])

Über das Auftreten des Buchses im Waldgebiet Nordpersiens: Talüsch, Gilan und Masenderan (Nordfuss der Elburskette) berichtet mir Prof. *J. Bornmüller:*

„In jenen Wäldern, deren Baumriesen oft hoch hinauf an den Stämmen mit Hedera colchica und Polypodium vulgare var. bekleidet sind, bildet der Buchs eine eigene Unterholz-Buschwaldung von 2 bis 4 m Höhe, oft durchzogen von Dickichten von Rubus und Smilax excelsa. Der Hochwald von Gilan und Talüsch selbst ist gebildet —

[15]) *M. Rickli* in litt.

bald da und dort in den Bestandteilen der Baumarten dominierend — aus Alnus subcordata (mächtige Bäume), Acer insigne, Quercus castaneifolia, Pterocarya caucasica, Gleditschia caspia, Albizzia Iulibrissin, Acer colchicum, Parrotia persica, Celtis australis und C. Tournefortii, Zelkowa crenata, Ficus carica (vix spont.), Populus alba, Platanus orientalis, Corylus avellana, Carpinus betulus und C. duinensis, dazwischen Ruscus hyrcanus und Semele racemosa, auch Sambucus ebulus in Massen."

Gegenüber der kolchischen Flora des kaukasischen Westabhangs stellt diese südkaspische Baumgesellschaft eine bedeutende Steigerung des subtropisch-tertiären Elements mit zwei hochstämmigen Leguminosen, der archaistischen Ulmacee, der isolierten Parrotia dar.

Nach dem Innern Kleinasiens verbreitet sich der Buchs nicht. Jedenfalls ist es das exzessiv trockene Steppenklima, welches ihn hier ausschliesst. *Boissier* erwähnt ihn nur im feuchten, gebirgigen *Bithynien,* welches die Kontinuität des Areals längs der südlichen Pontusküste von Trapezunt bis *Konstantinopel,* wo er wieder auftritt, markiert. Nur an der Westküste Kleinasiens, in den Bergen von *Karien* ob Siareth, kennt *Boissier* einen Standort.

Nach *Ledebour*[16]) hat ihn *Karelin* sogar in Turkestan gesammelt: ob wild als ein Relikt an den Gestaden des einstigen Han-Hoi, wissen wir nicht.

Vorkommen in den Balkanländern und am Südrande der Ostalpen.

Im Süden der *Balkanhalbinsel,* namentlich in Thrakien, Mazedonien und selbst in Altserbien gesellt sich nach *Adamowic*[17]) den herrschenden Sträuchern: Paliurus, Syringa, Prunus, Ostrya, Carpinus nicht selten auch der Buchs bei.

In *Serbien* ist er ein Bestandteil der Sibljak-Formation, einer Buschzone, welche aus verschiedenen Sträuchern, mitunter aber auch nur aus einer einzigen Strauchart zusammengesetzt ist und die Lehnen der Hügel und niedrigen Berge der untersten Region bedeckt, und die *Adamowic* zuerst in Süd-Ostserbien fand, dann aber auch in den übrigen Gegenden Serbiens, ferner in Dalmatien, Montenegro und der Herzegowina. Aus den floristischen Werken der übrigen Teile der Balkanhalbinsel sieht man, dass derartige Buschwerke daselbst eine allgemeine Verbreitung besitzen. So führt *v. Wettstein* aus Albanien eine dichte Buschvegetation an, welche die niedrigen Hügel und Berge

[16]) Flor. Ross. III, 583.

[17]) Die Vegetationsformationen Ostserbiens. (*Engler.* Bot. Jahrb. 26, 2, 163.)

gleichwie die untern Teile der höhern Gehänge bedeckt und vorwiegend aus Corylus, Buxus, Acer tataricum etc. gebildet ist. *A. v. Degen* gibt für Mazedonien den Buchs und andre Sträucher in declivibus aridis an.

Eine der verbreitetsten Formen der Sibljak-Formation ist auch Rhus cotinus, teils mit mediterranen Xerophyten, teils mit mitteleuropäischen Elementen.

Ins Hinterland der illyrischen Länder greift nach *Beck v. Managetta*[18]) die geschlossene Formation der immergrünen Macchie nicht ein, sie hält sich wesentlich ans Littorale und die Inseln und zerfällt in der Entfernung vom Meeresstrande in ihre einzelnen Bestandteile. Selteneres Auftreten von Buxus.

Für *Nordalbanien* gibt er den Buchs im obern Vartal an.

Für die Eichenregion Albaniens werden Quercus hungarica, Q. macedonica, Tilia argentea und namentlich Buxus genannt, die im Walde Bedeutung zu haben scheinen.

In der Formation der Quercus Brutia Albaniens bildet Buchs und Schlehdorn ein niedriges, eng verwachsenes, von Clematis flammula verhangenes Unterholz. Für das nordalbanische Gebirge wird in der Buschvegetation Corylus avellana und Buxus bis 925 m angegeben.

In der albanischen Karstregion fehlt Buxus.

Weiterhin nennt *Beck* den Buchs auch im *bosnischen* Eichenwalde als häufig.

Für *Bulgarien* gibt ihn *Velenowsy* nicht an.

Aus dem *Littoral* erwähnt *Beck* den auf der Insel Arbe im nördlichen Teil des westlichen Gebirgszuges vorkommenden Wald von Capo Fronte, in welchem Quercus Ilex in Verbindung mit Erica arborea und Buxus vorherrschen.

In Kroatien und in Norddalmatien am Velebit fand ihn Prof. *R. Beyer* nicht.

Über seine Beobachtungen auf der Balkanhalbinsel teilte mir *A. Baldacci* in Bologna gütigst folgendes mit:

„In Epirus ist der Buchs häufig, in Albanien ebenfalls sehr verbreitet. In beiden Ländern wird er ein schönes Bäumchen, welches die bulgarischen Tischler zugleich mit andern Arten von Hölzern bearbeiten. Der Buchs steigt bis über 1300 m (Acroceraunia) und 1500 m (Malj Seint in der Miridizia etc.), ist aber auch der mediterranen Region eigen (längs der Strasse von Tepelen nach Klisura etc.). Im allgemeinen lebt er auf beschränkten Arealen. Er zieht den Kalk vor. Ich erinnere mich nicht, ihn auf anderm Substrat gesehen zu haben. In der mediterranen Region lebt er in Gesellschaft von Quercus

[18]) Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leipzig 1901.

Ilex, Phlomis fruticosa, Punica granatum etc., in der Waldregion steht er gern mit Coniferen zusammen (Abies, Pinus, Taxus etc.) und fehlt auch nicht in Gemeinschaft der Buche."

Im Süden des illyrischen Dreiecks dringt der Buchs bis *Nordgriechenland:*[19]) Epirus, Thessalia, zum Zygos bei Malakasi, Said Pascha, Kastania, Olympos bei Laspochori (2000 m), Hagios Dionysios und am Pelion, sowie nach Euboea Mt. Pyxaria[20]) ob Marcates vor. Aus dem eminent xerophilen Peloponnes finde ich keine Angaben. Dagegen fand ihn Prof. *Bornmüller* auf dem Athos.

Weiter nach Nord-West, den östlichen Südalpen entlang, bedingt schon die Schmalheit der Littoralzone eine starke Einschränkung des für den Buchs verfügbaren Areales. Aber nicht nur dies: sein Areal erleidet hier eine Unterbrechung, welche das Gesamtvorkommen in zwei fast streng geschiedene Teile: einen östlichen und einen westlichen zerlegt.

Verfolgen wir nun die Etappen bis zu diesem Hiatus:

Nach *E. Pospichal*[21]) ist im *österreichischen Littorale* der Buchs unzweifelhaft wild noch nicht gefunden, obschon er daselbst in verlassenen Campagnen und Hecken als Rest ehemaliger Anlagen verwildert vorkommt. Immerhin gibt *Bertolone*[22]) an, dass *Tommasini* ihn auf der Insel de' Brioni fand, und *Tommasini*[23]) selbst nennt ihn auf der Insel Veglia. Da Veglia ganz nahe bei der von *Beck v. Managetta* als Fundort genannten Arbe liegt, so scheint die Angabe nicht wohl zu bezweifeln.

In *Süd-Istrien,* in der Umgebung von Pola und Parenzo, hat *C. Calegari*[24]) den Buchs auf dürren Kalkhügeln mit Carpinus Betulus und C. Duniensis, Phillyrea, Fraxinus ornus, Paliurus echt spontan gefunden, in Friaul aber nicht, um Udine und Görz auch nicht. In Friaul geben ihn freilich *L.* und *M. Gortani*[25]) an felsigen Orten und Hecken der submontanen und montanen Region an bei Villa, 360 m, Socchieve, 450 m und Maiaso, 450—520 m und von Arta nach Cabia 600 m. Allein die Erwähnung der Hecken zugleich mit felsigen Orten machen das Indigenat dieser Funde zweifelhaft.

---

[19]) *E. Haláesy.* Conspectus flor. graec. 1904, III, 90.

[20]) *Boissier.* Flor. orient. IV, 1879, 1144. Pyxaria heisst Buchsberg. Pyxari griechisch Buxus. Türkisch Gimschir.

[21]) Flora der österreichischen Küstenländer 1897, I, 412.

[22]) Flora Italica X, 167.

[23]) Vegetazione dell'Isole Veglia etc. Zitat nach Calegari, der auch einen Dr. Cubisch als Finder anführt.

[24]) In litt.

[25]) Flora Friulana I, 312.

Dagegen kommt er nach *L. Vaccari*[26]) in den Hügeln von Bassano an felsigen Orten, und nach *Murr* bei Riva am Gardasee und im Val Vestino wild vor; auch *Töpffer* sammelte ihn nach *R. Beyer* an der Ledrostrasse, während er sonst in *Südtirol:* Trient, Bozen, Meran und in dem so milden Steyermark nur etwa verwildert auftritt. Standorte wie Steyer in Oberösterreich und Salzburg sind vollends zweifelhaft. Ob er nach Krain eindringt, ist mir unbekannt.

Standorte in Italien.

Wenn wir die Vorkommnisse in *Italien* betrachten, so sind sie um so spärlicher, als die Halbinsel den Buchs jedenfalls, wie die meisten ihrer Pflanzen, von Osten her erhielt, wo der Strauch ja bereits starke Lücken aufweist. Bei den Floristen ist wenig sichere Auskunft zu holen. *Bertolone* sammelte den Buchs bei Sarzana in Nuda di Ponzano und sah ihn an einem Wege bei „Formiae". Sein Sohn fand ihn im Apennin von Pistoia bei La Sambuca und *Targioni-Tozzetti* in Toscana bei Rapolano alla Mofeta. Aber spontane und subspontane Standorte sind hier nicht unterschieden.

Um so dankbarer sind wir *St. Sommier,* dem besten heutigen Kenner der italienischen Flora, über folgende Tatsachen:

Er fand Buxus nie in der Cistus-Macchia. Er sah ihn am alten Standort *Targioni*'s bei *Rapolano,* in niedriger und heisser Lage. Aber selbst hier kann *Sommier* nicht behaupten, dass der Standort nicht dem Menschen zu verdanken ist. Ebenso hält er es mit den Vorkommnissen in den Hügeln von Lucca und Pistoia, wo er in der Nähe von Wohnungen sehr gemein ist. *Fiori, Vaccari* und *Pampanini* seien auch der Meinung, dass der Buchs an vielen Orten nur subspontan ist. Immerhin kenne jeder von ihnen Orte, wo sie ihn als wild betrachten, von den Voralpen der Provinz Treviso bis hinunter nach den Abruzzen. Jedenfalls sind diese echten Stationen sehr disjunkte, und alle in der mittlern, nicht der heissen Region.

In den Abruzzen führt ihn *Tenore* an, und *Vaccari* hat ihn auch hier in einem einzigen Tal, aber allda massenhaft gefunden. Es wäre dies der südlichste Punkt. Jedoch schreibt mir *L. Vaccari,* dass zwar an diesem Standort: Collina di Pietraaquara oberhalb *Avezzano,* sich eine wahre Formation von Buchs von beinahe einem Quadratkilometer finde, dass aber auf dem Hügel das Kloster N. D. de Pietraaquara stehe, welches wohl der Ursprung dieser starken Kolonie sein könnte. *Vaccari* ist überhaupt des Indigenats des Buchses in Italien so wenig sicher wie *Sommier.* Er fand ihn auf senkrechten Felsen,

[26]) In litt.

welche die Strasse von Paganica nach Assergi, am Fuss des Gran Sasso d'Italia bei Aquila 800 m überhöhen und ebenso zwischen Aquila und Teramo 700—1100 m. In den Hügeln von Tivoli, 300—600 m, ist er häufig zwischen Felsen und auf steinigem Boden, bildet aber nie Formation.

Sehr auffallend ist der von *Vaccari* gesehene Standort bei Aosta, an den sonnigen Hügeln von Beauregard bei St. Christophe. Er ist da häufig und scheint wild, aber daneben steht die Opuntia, die sicher eingeführt ist. Ähnlich in den Felsen von Busseyaz (Aosta) 700 m und auf den felsigen Hügeln von Signayes und Arpuille, aber immer bei Häusern, Weinbergen oder in der Nähe anderer Zeichen menschlicher Tätigkeit. Auch im Val Gressoney beim Dorf Pilaz oberhalb Fontainemore bei 1200 m auf Gneiss, in der insubrischen Region des Tales. Dieser Standort erschien damals Herrn *Vaccari* als wild, aber er erinnert sich nicht mehr der nähern Umstände. So entweichen die echt wilden Buchs-Formationen Italiens der neuern Kritik unter den Händen!

M. Fiori fand ihn bei Civago im Apennin von *Reggio* bei 1000 m in der Buchenzone auf Kiesel, wo er wild schien. Nach *M. Cotta*,[27]) Forstinspektor, gibt es in den Marche (Ost-Italien) eine wahre Buchsformation. *Pampanini* fand den Buchs in den Voralpen von Belluno bei S. Ubaldo nahe bei Vittorio Veneto und an den Felsen des M. Palon, 800 m, hält ihn aber für nicht wild, denn er kommt nur in einzelnen Stöcken vor.

Im Zentralherbar von Florenz sind Exemplare von Poggio del Bussetto bei Nocera, „welcher Hügel damit bedeckt ist", und von Miggiandone im untern Ossola-Tale mit dem Beisatz: „spontaneo" l. Chiovenda.

Goiran in seiner Flora Veronensis 1897—1904 I nennt in deren Gebiet mehrere Standorte und fügt bei: „spontaneo o cultivato," pag. 229, und hält ihn doch für eingeführt, wobei gewisse religiöse Gebräuche mitspielten. Man bringt hin und her auf dem Felde längs den Wegen Buchskränze an, damit sie bei den Bittgängen durch die Feldmark gesegnet werden. In den Bergen finden sich häufig bei den Häusern Buchsstöcke gepflegt, von deren Zweigen man Girlanden macht, um die Leichen kleiner Kinder zu schmücken.

Für das Alluvialland von Padua gibt *Beguinot*[28]) den Buchs nur als kultiviert und naturalisiert an.

Ich selbst fand auf so vielen Gängen durch Italien Buchs nur einmal unter Umständen, die mich auf dessen Indigenat schliessen

---

[27]) *L. Vaccari*, In litt.

[28]) Flora Padovana 1911, II, 455.

liessen: auf den baumlosen, öden Felshügeln hinter *Casarza* (Riviera di Levante) auf festem Serpentingestein, wo zerstreute kleine Buchsbüsche, von denen manche nur kleine Samenpflanzen waren, unter Euphorbia spinosa und Labiatengebüsch sich fanden: in völlig wilder Umgebung und Genossenschaft, aber durchaus reliktartig. Ähnliche Vorkommnisse sind es wohl auch, die *De Notaris* (Report. fl. Lig. 359) anführt: In collibus Liguriae orientalis Levanto, Moneglia.

Neben einigen wenigen, sehr disjunkten wilden Buchsinseln werden wir also für Italien keinen eigentlichen Pflanzenzug für Buxus annehmen können.

Der insubrische Hiatus.

Wenn wir am Alpenbogen von Istrien an weiter nach Westen vorrücken, so werden die wirklich wilden Stationen von Buxus immer spärlicher, immer lückenhafter und hören überhaupt mit dem Gardasee auf. Mit andern Worten: Der von den Kaukasusländern über Süd-Osteuropa nach Westen verlaufende Strahl der Verbreitung unseres Strauches erlischt hier, und man muss einen Hiatus bis zu den Seealpen überspringen, um wieder Buchs zu treffen, aber solchen, der dem pyrenäisch-westalpinen Areal angehört. Die ganze insubrische Region des Südalpenbogens, der ganze Südfuss der lombardischen Alpen entbehrt den Buchs, während er erst am Südfuss der Westalpen wieder auftritt. Der Buchs verwildert im Gebiet der insubrischen Flora überaus leicht, aber es ist nicht schwer, diese Vorkommnisse aus früherer Hecken-Kultur abzuleiten: sie sind vereinzelt und bilden nie das so charakteristische Buxetum. So in einer Schlucht am M. Boglia in der Nähe einer Häusergruppe, wo eine 2 m hohe Reihe von Buchs mitten unter Aspidium filix mas v. paleaceum, Cyclamen und Helleborus niger steht oder — stand, wo aber auch Chrysanthemum parthenium, Phytolacca und Cucurbita uns zurechtweisen. Auch längs des Baches von Figino erstreckt sich auf dessen rechter Seite ein wohl halbkilometerlanger Streifen grosser, dichter Buchsgebüsche bis zu 3 m Höhe und Armsdicke, die heute ganz verwildert aussehen und mit den Erlen des Bachufers sich mischen, aber weit und breit ist nirgends sonst Buchs zu finden, und im Dorfe wurde mir bestätigt, dass er ursprünglich als Hecke längs der anstossenden Wiese angepflanzt wurde.

Auf dem M. Barro bei Como, wo ihn *Comolli* angibt, suchte ihn Prof. *Calegari* vergeblich. Überhaupt flieht der Buchs die Alpen: er dringt nicht in die hintern Täler ein, und die ganze Nordseite der Alpenkette bietet auch nicht *einen* Standort, selbst nicht die Föhn- und Seetäler der Schweizer Kalkalpen, wo so viele der Pflanzen sich

finden, welche im Jura die Begleiter der Buxeta sind und wo Kalkunterlage, Temperatur u. s. w. so günstig erscheinen sollten. Wo am Vierwaldstättersee, am Wallenstadtersee, im vordern Glarus, am Hasliberg etc. Coronilla Emerus, Acer platanoides, A. campestre, Quercus sessiliflora, Primula acaulis, Lilium croceum, Cyclamen, Asperula Taurina, Rhamnus alpina etc. vorkommen, sehen wir uns vergeblich nach dem Buchs um. Ohne Zweifel ist es die schon bereits deutlich alpine Menge der Niederschläge (über 100 cm), welche heute den Buchs hier ausschliesst, wie ja auch Helleborus foetidus, der in den Buxeta des Jura überall dominiert, diesen Alpentälern ziemlich fremd bleibt. Wäre der Buchs eine atlantische oder ozeanische Art, so würde er sich gerade in diesen Tälern vorzugsweise finden, denn sie haben ein auffallend „ozeanisches" Klima.[29])

Das Vorkommen in Frankreich.

Das französische Areal des Buchses ist heute das ausgedehnteste und dichteste Europas und übertrifft ohne Zweifel das kolchisch-kaukasische.

Über die Verbreitung in West- und Mittelfrankreich verdanke ich Herrn *Eug. Simon* in Airvault, Deux-Sèvres, folgende treffliche Mitteilungen:

a) Westfrankreich.

Im Südwesten Frankreichs ist der Buchs als allgemein verbreitet zu betrachten. Je weiter wir nach Nordwesten vorrücken, um so spärlicher wird er.

In der Normandie sah ihn *E. Simon* nicht wild, und der Florist *Corbière* erwähnt ihn nur als Kulturpflanze. Dass übrigens noch im Mündungsgebiet der Seine Buchs vorkommt, der den Eindruck eines einheimischen Bestandes machen kann, zeigt eine Mitteilung des Herrn *C. Massini,* wonach er in einem sich gegen die Seine-Bucht bei Hâvre auf der Sonnenseite herunterziehenden Tale nahe dem Orte St. Aubin einen grössern Bestand von Sträuchern sah, der von den Bewohnern jeweilen auf Palmsonntag ausgeraubt wird, da dessen Zweige zu dem für dieses Fest üblichen Buis béni verwendet wird.

Da für die Frage, ob der Buchs eine atlantische Art zu nennen sei, die Aufschlüsse über sein Vorkommen im äussersten Westen Frankreichs, namentlich der *Bretagne,* von besonderer Bedeutung sind, hat mir *E. Simon* solche in genauester Vollständigkeit verschafft.

[29]) *Brockmann-Jerosch.* Einfluss des Klimacharakters. Vierteljahrschrift Naturforsch. Ges. Zürich 1913.

Mr. *Gadeceau* in Nantes, der die 5. Auflage der Flore de l'Ouest von *Lloyd* besorgt hat, sah im Westen den Buchs nie anders als an „verdächtigen" Standorten, in der Nähe alter Schlösser, alter Abteien. Auch bemerkte er nie dessen Fortpflanzung aus Samen.

Mr. *Picquenard* glaubt nicht an das wilde Vorkommen der Pflanze in der Bretagne. In der Loire inférieure, wo ihn *Lloyd* als gemein an den Hügeln von Mauves angibt, finden sich auf dem Gipfel dieser Hügel die Ruinen einer gallo-römischen Stadt, von welcher nach diesem Berichterstatter die Einführung des Buchses herzuleiten ist.

Im Morbihan ist Buchs im Wald von Talhouët en Guidel vorhanden. Hier aber steht ein herrschaftliches Schloss.

Im Finistère, an der Pont de Buis benannten Stelle, ist er in dem Gebüsch häufig, aber über demselben sind gallo-römische Unterbaue vorhanden.

Fernere Vorkommnisse sind: Felsen über der Laita bei Quimperlé, Wald du Moulin du Buis im Walde Fouësnant, le Cavardy en St. Evarzec, Wald des Perennon en Plomelin und Chateaulin. Der Wald Forêt-Fouësnant, St. Evarzec und Plomelin sind nahe bei gallo-römischen Stationen. Ein solches Castrum scheint auf dem Gipfel der Felsen gestanden zu haben, wo bei Quimperlé sich Buchs befindet. Er ist hier ziemlich reichlich und mehrere Kilometer von jetzigen Wohnungen entfernt.

Côtes du Nord. Hier findet sich Buchs bei La Boissière en Allineuc und La Boissière en Plérin *(Frobert)*. Die Namen deuten nach *Picquenard* darauf, dass hier Buchs schon sehr lange Zeit vorkomme.

Ille et Vilaine. Bei Laillé kommt Buchs in den Büschen ob der Eisenbahn vor, mit dem Anschein einer wilden Pflanze, aber in dem Walde de la Morlière en St. Lenoux hält ihn *Picquenard* für einfach naturalisiert.

In einer Arbeit von 1909 in der Revue de Bretagne leitet er das Alter verschiedener Buchs-Stationen ab von den bretonischen Namen: Beuzen und Beuz, oder — aus gleicher Wurzel — Beux, Beuzit, Buzit, ferner la Boissière, la Boixière, die auf römischen Ursprung deuten: so Pont de Buis, bretonisch Pont ar Beuzen oder Moulin des Buis (Meil ar Beuz) oberhalb welcher Mühle der gallo-römische Posten Stang im Walde Fouësnant lag.

Nach *Simon* deuten diese Benennungen eher auf die auffallende Seltenheit einer Pflanze in der Lokalflora, als auf das häufige Vorkommen einer echt wilden Art. In den Landes finde man keine Namen von der Seeföhre, den Ulex-Arten, den Erica-Arten, die überall häufig sind, aber wo die Buche selten ist, kommt der Name Faye, Fage etc. vor. Also — schliesst *Simon* — ist die grosse Mehrzahl der

Buchs-Standorte in der Bretagne aus alter Einführung zu erklären, oder sie können sich doch wahrscheinlich an die fast immer konstante Gegenwart alter Trümmer anschliessen. Für das Studium der natürlichen Vegetationszustände können sie nicht gebraucht werden. Immerhin sind Felsenstandorte wie die von Quimperlé von Interesse. Mehrere Standorte sind in Wäldern, während die (unbezweifelt wilden Der Verf.) des Poitou, der südlichen Vienne und der Charente eher nur in offenen, besonnten Lagen bestehen.

In den Deux Sèvres ist er wenig gemein, und ob er an den von *Souché*[30]) angegebenen Stellen, die nach der Karte auf Lias oder Bathonien, also Kalk liegen, wild oder naturalisiert ist, mag dahingestellt bleiben. Er ist ebenso selten in der Charente Inférieure, wo die Standorte bei Dampierre[31]) vielleicht künstliche sind. Le Chatelier ist eine alte, vielleicht römische Schanze, und die schöne Buchshecke nahe bei dem Städtlein ist dicht an dem von Diane von Poitiers erbauten Schloss.

In der *Vendée* erwähnen ihn weder *Lloyd* und *Foucaud*,[32]) noch *Lloyd* in der 5. Auflage. In der *Vienne* nennt ihn *Delastre*[33]) sehr gemein auf Hügeln und in Gebüschen auf Kalk. *Simon* fand ihn häufig auf jurassischem Terrain des Vienne-Tales um Lussac le Château, von dem Auftreten des Kalkes bei l'Isle Jourdain an. Er ist hier durchaus wild und die öden Abhänge mit niederem Rasen sind mit seinen Büschen bestreut. Auf der andern Seite der Vienne erstreckt er sich bis Civray hinaus, auf dem kalklehmigen oder Kalkboden des Bajocien, das sich meist an den Hängen oder zu oberst in den Tälern zeigt, und hier sieht man ihn, wie bei Chaffaud unweit Civray, gemischt mit Ilex oder Ulex europaeus, mit welchem er seltsam kontrastiert. Er ist viel gemeiner in den Tälern als auf dem Plateau, die tertiär und quarzsandig-tonig sind.

Gegen Norden geht er an die Tore von *Poitiers*. In die Haiden (Chaumes) des mittlern Jura und der obern Kreide des *Angoumois*, die sich nach Süden an die Gegend von Civray anschliessen, und bis in die *Dordogne* ist sehr verbreitet, zumal in der *Charente*[34]) wo er so gross wird: bis 7—8 m Höhe und 10 cm Durchmesser (im Walde von Ruffec), dass die gen. Floristen ihn als Var. arborescens unterscheiden. Auf den Plateaux des Nordens der Dordogne (Jura) bis gegen *Perigueux* (Kreide) ist er nach *Des Moulins*[35]) sehr gemein,

---

[30]) Matériaux de geogr. bot. 1901, 188, 189.
[31]) *Lloyd*. Fl. de l'ouest. Ed. 5, 302.
[32]) Fl. de l'ouest. Ed. 4, 304.
[33]) Fl. de la Vienne 1842, 974.
[34]) *Koehlbr.* et *Savatier*. Catal. pl. Charente 1861, 183.
[35]) Catal. pl. Dorgogne 1840, 126 et Suppl. IV, 1858, 229.

überall auf Kalkfels, so gut im Norden als in den Kantonen Eymet und Sigoulés, d. h. an den Grenzen von Lot et Garonne. Dagegen finde man nicht einen Stock auf den Kalkfelsen des Kantons Lalinde, ausser an einer Stelle, wo er kürzlich gepflanzt ist. Lalinde ist auf der obern Kreide, Eymet und Sigoulés auf Eocen. Aber auch Champagnac de Bel Air und Bourdeilles, wo Buchs angegeben ist (Catal. 126) sind auf Kreide. Die Frage über die Natur des Bodens, der den Buchs zulässt resp. ausschliesst, ist nur an Ort und Stelle zu lösen, denn es kann sich da um Erosion handeln.

In der tertiären (oligocenen) Region erstreckt sich der Buchs ins Becken des *Drot,* aber er ist da nur, freilich als häufig, in der Nähe der Wohnungen angegeben: [36]) was Zweifel am Indigenat erweckt. *Laterrade* [37]) gibt nur einen Standort: Cypressac.

Vom Bassin des Drot verfolgen wir ihn in die Gegend von Agens, aber nach *Debeaux* [38]) ist er lokalisiert im Haut Agenais, wo wir am Ufer des *Lot* den Kalk des mittlern Jura des Angoumois wieder finden in den Causses (Felsenhaiden) des Quercy bei 300—450 m. Die ganze tertiäre (oligocene) Gegend im Westen der Causses scheint ihm weniger günstig. Doch ist er [39]) als sehr gemein bei Bourg de Nisa, Touffailles und andern Orten angegeben. Im tertiären Becken des *Tarn*-Departements ist er verbreitet auf Kalk.[40])

Nach *Coste* ist er von da an sehr verbreitet in allen Bergen des Südens: *Corbières, und in den untren Pyreneen des Ariège,* wo ihn *Marc d'Aymeric* bis in 1440 m Höhe angibt.

Mehr nach Westen gibt ihn *Zetterstedt* [41]) stellenweise bis 1400—1650 m an.

Er ist gemein in den untern Pyrenäen von Pau und in den ganzen *Basses-Pyrenées,* ausser in den Ebenen, wo er selten ist.

Im ganzen *Bassin souspyrenéen* scheint er zu fehlen oder nur kultiviert oder verwildert. *Sudre* [42]) nennt ihn naturalisiert um Toulouse; *Arrondeau* [43]) sagt: „bloss kultiviert, obschon er Wälder bildet in den Basses Pyrenées," und *Noulet* [44]) erwähnt ihn gar nicht. Auch scheint er den eigentlichen *Landes* fremd.

Herr *Simon* schreibt der menschlichen Tätigkeit eine grosse Rolle bei der Verbreitung des Buchses im westlichen Frankreich zu:

---

[36]) *Queyron.* Pl. vascul. du bassin du Drot 1907, 58.
[37]) Flore de la Gironde. Ed. 4, 1846, 338.
[38]) Revis. de la Flore Agenaise 1898.
[39]) *Lagrèze-Fossat.* Fl. du Tarn et Garonne 1847, 335.
[40]) *Demartrin-Donos.* Florule du Tarn 629.
[41]) Flore des Pyrenées principales 1857.
[42]) Florule toulousaine 1907. 169.
[43]) Flore toulousaine 1854, 191.
[44]) Flore du bassin souspyrenéen 1837.

„Im Poitou deuten die Benennungen Boeuxe, la Bussière, Boixe, la Boissière, Boussais (in den alten Texten Buxiacum) gewiss auf sehr alte Einführung, indem das Vorhandensein eines nicht einheimischen Gewächses die Aufmerksamkeit mehr auf sich zog als ein gewöhnlicher Bestandteil der Vegetation. Also mag die Einführung des Buchses mindestens in die Epoche der lateinischen Ortsbenennung zurückreichen. Das Suffix *acum* bezeichnet in der gallorömischen Epoche ein Grundeigentum. Immerhin kann man annehmen, dass schon die vorrömische Bevölkerung künstliche Standorte von Kulturgewächsen schuf, da der Anbau von Obstbäumen schon damals bekannt war und man auch einheimische Gewächse in gewisser Entfernung der natürlichen Fundorte anpflanzte. So auch den Buchs."

b) Zentralfrankreich.

Was nun das *Zentral-Plateau* betrifft, so gibt ihn *Bras*[45]) im obern Lot-Tal bis Estaing und St. Laurent d'Olt an, auf krystallinischem Schiefer, und *De Martrin-Donos*[46]) nennt Standorte im Tarn-Tal, besonders Ambiolet, auf gleichem Boden.

In der Creuse gibt *Gabriel Martin*[47]) mehrere Orte an: Breith, eine alte gallo-römische Stadt, und andere, ebenfalls auf Granit oder Schiefer.

Die Verhältnisse des Limousin und der Auvergne kennt Herr *Simon* nicht; um Bellac sah er nie Buchs.

In Zentralfrankreich ist nach *Boreau* Flore du Centre der Buchs ziemlich gemein. *Boreau's* Florengebiet umfasst die Departements Nièvre, Cher, Allier, Indre, Creuse, Loiret, Maine et Loire, Loir et Cher, Cantal, Puy de Dôme, Haute Vienne, Indre et Loire, Yonne, in welch letzterm Departement *Lecomte* das Vorkommen schon als ein seltenes bezeichnet.

Über die *Auvergne* gibt Herr Dr. *Chassagne* in Lezoux (Puy de Dôme) mir gütigst folgende Auskunft:

Buchs findet sich hie und da, aber meist auf Granit, nur ausnahmsweise auf Kalk. Im Puy de Dôme sind zwei bedeutende Standorte: auf dem Gipfel des Puy de Mûr bei Clermont-Ferrand. Dies ist ein Kalkhügel, von einer Basaltschicht überdeckt, und es ist auf dem Basalt, wo der Buchs sich findet, und zwar in Menge. Ferner bildet er hauptsächlich die Pflanzenschicht in den Granitfelsen der Dore, zwischen Courpière und Ollierques. Er ist auch sehr gemein an den Ufern des Cher bei Montluçon, auch auf Granit.

---

[45]) Catalogue pl. Aveyron 1877, 406.
[46]) Florule du Tarn 629.
[47]) Flore de la Creuse. Guéret 1891.

c) Nun der Südosten:

R. de Litardière fand ihn *nicht* in den niedrig gelegenen Garrigues der *Pyrenées-Orientales,* des *Aude,* des *Herault* und der *Provence.* In dem erstgenannten Gebiet ist er nach *G. Gautier's* Catalogue ziemlich selten, in trockenen, steinigen Lagen, meist auf Kalk, von der Ebene bis zur obern Tannengrenze. Die Höhenlage wird von 300—400 m bis zu 1200 m (Bellac, Conflent) angegeben.

An der Grenze der *Basses-Alpes* in den Gorges du Verdon (Var) fand ihn *de Litardière* sehr häufig von 500 bis 900 m.

Über die Anomalien der Verbreitung des Buchs im östlichen Frankreich bemerkt mir Prof. *Ant. Magnin,* dass sie nicht schwer zu erklären scheinen: die *Dombes* und die *Bresse,* wo er fehlt, sind quaternäre Niederschläge mit Sand, Kies, Ton etc. ohne felsiges Relief, wo die Pflanze sich nicht ansiedelt. Im Morvan, im Beaujolais und Lyonnais (nördliche und zentrale Cevennes) ist der Buchs selten, weil die kalklose Natur des Gesteins ihn hindert, und er sich oft nur da einstellt, wo sich einzelne Fäden von Kalzit im kieseligen Gestein finden.

Über das südöstliche Grenzgebiet des französischen Buchsareals gegen Italien hin verdanke ich dem Floristen der *Alpes Maritimes,* Herrn *Emil Burnat* und seinem Assistenten Herrn *Fr. Cavillier* folgende, mit einer Karte begleitete Auskunft: In dem langen Gürtel der Littoralregion vom Esterel an in der Breite von 12 km einwärts und bis zur Höhe von 800 m fehlt der Buchs, während er in der Hügel- und Bergregion des Hinterlandes von der Westgrenze des Florengebietes bis zur Roya im Osten verbreitet ist, aber nicht allgemein, sondern in einzelnen sehr zerstreuten Stationen mit bedeutenden Lücken dazwischen. Im Esterel (wo der Porphyr herrscht Der Verf.) haben ihn die genannten Botaniker nicht gesehen. Im allgemeinen finden sich Buxeta an sehr warmen Kalkabhängen, die sehr arm an andern Pflanzen sind." Wir fliehen ihn wie die Pest, denn wir wissen zum voraus, dass wir da nichts zu sammeln finden. (Diese Bemerkung kehrt in dem Bericht von Don Carlos Pau über Ostspanien wieder. Der Verf.). Das einzige Vorkommen auf krystallinischem Terrain, das wir kennen, ist im Tal der Tinée zwischen Saint Sauveur und Isola." Die Karte verzeichnet über das ganze Bergland ziemlich regellos verteilt 19 isolierte, nach den Exemplaren in den Herbarien Burnat und Saint-Yves eingetragene Standorte. Sie gehören grossenteils dem West- und Südabhang des Gebirges an, während nur zwei: bei der Stadt Valdieri und zwischen Limone und Vermante, dem nach dem Becken Piemonts orientierten Nordabhang angehören, in welches Becken selbst der Buchs nicht eindringt. Ebendahin gehört *Allionis*

Standort inter Robilante et Roccavione, sowie der von Val Grana: Strasse von Monterosso nach Pradleves (l. *R. Beyer*) und der noch nördlichere: Susa im Gebüsch auf den Felsen der Blaccie (l. *R.* Beyer).

Ardoino (Fl. Alp. Mar. 333) gibt den Buchs „als wild auf dem ganzen Nordabhang unsrer niedrigen Berge bis Sospel und oberhalb Grasse" an.

Westlich von den Alpes Maritimes, im *Departement Var*, nennen ihn *Jahandier* und *Albert* (Catal. plantes vasc. du Var 1908) gemein auf allen Kalkhügeln des mittlern und nördlichen Teils des Departements.

Für den italienischen, östlichen Teil des *Burnat*'schen Florengebiets östlich der Roya, welches mit Albenga und dem Tanaro endigt, erwähnt *Bicknell* (Fl. Bordighera) den Buchs nicht, so wenig als *Ricca* (Catal. Diano et Cervo), dagegen erwähnt *G. Gentile* (Piante Forestali Porto Maurizio 26) ihn bei Pieve di Teco: precisamente al versante settentrionale dell' Appennino, und *Allioni* (Fl. pedem. II 220) sagt: „silvulas facit inter Garessio et Ormea." *Gentile's* und *Allioni's* Standorte sind solche im Tanaro-Gebiet, also am Nord-Ostabfall der Seealpen. Sie stellen jedenfalls die äusserste bekannte Ostgrenze des Buchses von Frankreich her dar, da weiterhin nach Osten, ausser den Reliktstandorten Ostliguriens (siehe im Art. über Italien) bis zum Gardasee keine Buxeta mehr vorkommen. Auch in den Alpes Maritimes heisst eine Buchsgegend im Quellgebiet des Esteron Col des Buis. Bemerkenswert ist auch, dass in diesem südlichen Gebiet der Buchs nach *Ardoino* und *Gentile* den Nordabhang bewohnt, was übereinstimmt mit den Angaben von *L. Blanc* aus der Gegend von Montpellier.

d) Nordgrenze.

Was nun die *Nordgrenze* für Frankreich betrifft, so bin ich Prof. *Lecomte* vom Pariser Museum für folgende, auf die Angaben seiner Mitarbeiter gestützte Übersicht verpflichtet:

Im Nordosten ist der Buchs bis in das Rhonebecken und in die Departements Haute Saône, Doubs, Côte d'or und Saône et Loire gemein.

In der Yonne ist er selten, und in der Marne und Aube (Champagne) ist er nicht einheimisch.

Im Nordwesten, südlich von Paris und südlich des Loire-Bogens, ist er gemein im Cher, Indre und der Vienne und ziemlich gemein im Loire et Cher und Eure et Loire.

In der Sarthe ist er sehr selten, in der Umgebung von Paris ziemlich selten und wahrscheinlich naturalisiert.

In der Normandie ist er hie und da in Hecken naturalisiert, aber nicht wild.

Einen Berührungspunkt mit dem belgischen Areal des Maas-Tales nennt *De Melicoq*[48]) in den französischen Ardennen: auf dem Felsen von Charlemont.

Das *Pariser Becken* ist zwar um einen Breitengrad südlicher als die letzten Buchsrelikte Belgiens, aber doch schon zu „atlantisch" für diese die Küste scheuende Holzart. In seiner Flore xerophile de la Marne erwähnt ihn *And. Guillaume*[49]) nicht, und nach *Simon* ist es wahrscheinlich, dass das Kreidenterrain ihn daselbst, weil zu leicht zerreiblich, ausschliesst. Zwar geben *Cosson* et *Germain*[50]) den Buchs bei Paris: „an steinigen Hügeln mit Nordexposition" an, allein Herr *Simon* schliesst aus den 1856 im Schoss der botanischen französischen Gesellschaft gepflogenen Erörterungen zwischen *Lenormant, Passy, Graves, de Melicoq* und *Baillon,*[51]) dass hier, wie in der Normandie und der Oise, heute sicher wilde Buchsstandorte nicht vorliegen. Prof. *Lecomte* vom Jardin des Plantes schliesst sich dieser Ansicht an. Nach Herrn *Jeanpert* vom Pariser Museum ist ebenfalls der Buchs im Pariser Becken nicht wild, obschon er sich auf steinigen Hügeln: so bei Jeufosse und Port-Villers findet. Er hält die Annahme eines römischen Kulturrests für möglich. Auch der Standort des Waldes von Senart ist sehr verdächtig. Um Provins, wo einige Stöcke im Walde auf lehmigem Kalk vorkommen, ist er nicht wild. Bei Nemours kommt er an den Abhängen des Loing-Tales vor, auf trockenem Kalk- oder Kalksandboden. Dagegen gibt ihn *Lefèvre* (Catalogue) im Departement Eure et Loire als ziemlich gemein an.

Nach *M. Châtin*[52]) stammen die wilden Standorte von Buchs in der Nähe von Schlössern und Abteien des Mittelalters von Kulturen aus dieser Zeit her: so im Wald von Marly, bei Vaux de Cernay, Beauphle le Château, Arthien bei Magny, La Roche-Guyon, Chantilly, Nemours, Provins, Jaux bei Compiègne, welche *Cosson* und *Germain* anführen. Auch für Angon hat *De la Perraudière* diese Ansicht als richtig zugegeben.

Ich erhielt von Herrn Prof. *Ant. Magnin* in Besançon eine eingehende kartographische Darstellung über den Verlauf der Buchsareale vom Jura nach Norden hin. Das breite Massenvorkommen des Buchses im Dauphiné und dem südlichen Jura des Bugey wird nach

---

[48]) Bullet. Soc. bot. France. 1856. 536.

[49]) Reims 1900.

[50]) Flore des environs de Paris. II éd., 603.

[51]) Bull. Soc. bot. franç. passim.

[52]) Bullet. Soc. bot. France 1861, VIII, 364. Sur les plantes des vieux châteaux.

Westen begrenzt durch die Ebene der Dombes und der Bresse. Ambérieux, Pont de l'Ain, Bourg, St. Amour, Lons le Saunier bilden die ungefähre Westgrenze, also da, wo die Rebhügel aus der westlichen Ebene sich erheben. Bei Arbois-Salins trifft die östliche Grenzlinie, welche vom hohen Jura und den Plateaux von Nozeroy und Ornans gebildet wird, mit der westlichen zusammen und hier spitzt sich das breite Vorkommen nach Norden aus.

Von da an nach Norden rückt der Buchs nur noch im Tal der Loue und des obern Doubs vor, reichlich bis in die Gegend von Besançon, von da aber weiter nach Nordosten sehr zerstreut: bei Clerval, Audincourt, um über Pruntrut bis nach Illfurt im Sundgau auszuklingen. Die letzten Nordostpunkte sind der Lomont und einige Stellen südlich davon im Doubstal, endlich Ferrette (Pfirt), St. Ursanne und Glay. Von Besançon westlich folgt der Buchs dem Doubs bis nahe an Dôle (St. Vit) und hat auch einige Standorte im Quellgebiet des Ognon bei Rougemont. Im Norden dieses Gebiets verzeichnet *Magnin* in der *Haute-Saône* die Standorte von Vesoul, Frotey, Damvalley-les Colombes und weiter nach Westen von Champlitte. Auf diesen Kalkhügeln der Haute-Saône erreicht der Buchs die Nähe des Plateau von Langres. Er steigt von da noch viel weiter nach Norden, den Hügeln des Marne-Randes folgend, von Balesmes (südlich von Langres) bis in den Norden des Departements *Haute-Marne*. Von dort ist er zerstreut in der Champagne, selten und sehr zweifelhaft wild in der Marne, wie auch in der Yonne und der Pariser Gegend: also dieselbe Erscheinung des Seltenerwerdens von Osten nach Westen wie von Süden nach Norden. Nördlich von den Hügeln des Saône-Randes und der Côte d'or wird er immer seltener, selbst auf Kalk. Im Morvan kommt er wohl nicht vor wegen der Natur des nicht kalkigen Bodens, obschon *Magnin* ihn im Lyonnais und Beaujolais oft auf Granit, Gneis und metaphorischem Gestein fand. (Veget. du Lyonnais 1886, 388. Soc. Bot. Lyonn. VIII, 142, IX 159, X 218.)

Über die äusserste Nordostgrenze des französischen Buchsbestandes gab mir, an Hand einer Skizze, Herr Prof. P. *Guinier* in Nancy folgende Auskunft:

„Längs der Abhänge und des Plateau der Côte d'or ist der Buchs bis *Dijon*, also parallel mit dem Vorkommen bis *Besançon*, häufig. Von da wird er selten: die nördlichste Station in letzterer Richtung ist dicht bei und im Osten von Vesoul. Im Nordosten von Besançon nennt man noch Audincourt bei Montbéliard.

„Nördlich der *Côte d'or* kommt Buchs in mehr oder weniger isolierten Standorten vor auf dem Plateau und den Kalkhügeln des *oberen Seinebeckens*, der *Yonne* und der *Marne*. Die Floristen bezeichnen ihn als ziemlich gemein in der Gegend von Sens (nördlich

von Auxerre an der Yonne), dann als ziemlich selten und vereinzelt in der Haute-Marne, in der Gegend von Langres und Chaumont. Obschon Herr *Guinier* sich keine bestimmten Angaben über die nördlichsten Vorkommnisse verschaffen konnte, nimmt er es als sicher an, dass der Buchs auf dem Plateau von Langres und auf den benachbarten Hügeln vorkomme.

„Alsdann findet sich längs der am nördlichsten Rande des Plateau von Langres entspringenden *Maas* eine Reihe von Standorten, die aber beschränkt sind und in weiten Abständen von einander liegen. Es sind von Süden nach Norden:

„Bazeilles und Lamothe bei Neufchâteau, St. Mihiel, Stenay mit einem benachbarten Buxetum bei Montmédy, Givet. Weiter nach Norden kommen die belgischen Standorte zwischen Dinant und Namur.

„Längs der *Mosel* kommt Buchs bei Metz und häufiger bei Sierck in Deutschlothringen vor. Zwischen Maas und Mosel, längs des kleinen Flusses Rupt et Mad, liegt noch (Departement Meurthe et Moselle) eine kleine Station bei Waville: also ziemlich in der Mitte zwischen Metz und St. Mihiel. Diese Lokalitäten sind sicher und seit langem von den Floristen *Holandre:* Fl. de la Meurthe, *Godron:* Fl. de Lorraine, *Callay:* Catal. des pl. vasc. des Ardennes, zitiert. Herr *Guinier* hat selbst die von Stenay, Bazeilles und Lamothe Waville begangen.

„Mithin erstreckt sich im ganzen der Buchs vom mittlern Jura einerseits, von der Côte d'or anderseits, wo er gemein ist, in einzelnen zerstreuten Beständen bis Vesoul resp. bis in die Haute Marne. Weiter nördlich sind nur sehr disjunkte Standorte, längs der Maas einer- und längs der Mosel von Metz ab anderseits. Waville bildet die Verbindung beider Flussgebiete.

„Alles liegt so, als ob das *Maastal* als Einwanderungsader des Buchses gedient hätte. Eine seitliche Ader folgt dem Moseltal, wohin der Buchs aus dem Maastal mittelst des Rupttals gelangen konnte.

„An all den von mir in diesem Gebiet besuchten Orten bieten die Buxeta denselben Anblick wie im Jura, der Côte d'Or, Savoyen und im Westen: sehr dichte Gestrüppe, mitten in mehr oder weniger dichter Waldung, Bodenflächen von einiger Ausdehnung (bis zu mehreren Hektaren) bedeckend. Am Rande der also vom Buchs gebildeten Flecken findet man kaum einige isolierte Stöcke. Er ist also streng lokalisiert und hat entschieden gesellige Gewohnheiten.“

e) Nördliche und westliche Gesamtgrenze.

Die Nord- und Westgrenze des Buchs verläuft sonach in Frankreich ungefähr längs der Nordgrenze des Departements Haute Saône (Vesoul), Doubs (Besançon), Côte d'or (Dijon), dann längs der Südgrenze der Departemente Marne (Châlons), Aube, Yonne (Auxerre), sodass fast die ganze Champagne mit ihrem zerreiblichen Kreideboden ausserhalb des Buchsareals bleibt. Die Grenze steigt dann nach Westen, ungefähr dem Cher und der Loire folgend, um diese in den Departementen Loire et Cher (Blois) und Eure et Loire (Chartres) in vereinzelten Standorten nach Norden zu überschreiten (etwa ein halber Breitegrad nördlich von Basel), dann aber steil in der Länge von Poitiers nach Süden abzufallen und die Vorberge der westlichen Pyrenäen zu erreichen, aber so, dass das ganze West- und Südwest-Tiefland: Saintonge, Vendée, Bordelais und Landes vom Buchs gemieden werden. Östlich von dieser Linie ist Frankreich bis zum Jura an geeigneten Standorten allgemein mit Buxeta versehen, mit Ausnahme der höhern Urgebirge und des Bassin Souspyrénéen, dessen Molasse dem Buchs nicht kongenial ist.

Mit einem Wort: der Buchs nimmt das östliche und zentrale Berg- und Hügelland Frankreichs in sehr allgemeiner Verbreitung ein; ins nördliche und westliche Tiefland dringt er nur sporadisch vor: den atlantischen Küstenbezirk meidet er, selbst wo dieser, wie im Cotentin und der Bretagne, nicht Tiefland, sondern Hügelland und felsige Unterlage bietet.

Nördliche Vorposten im deutschen Mosel- und belgischen Maastal.

Von den nördlichsten Standorten des französischen Mosel- und Maastales taucht sprungweise der Buchs noch einmal auf sowohl an der Mosel ungefähr Mitte Weges zwischen Trier und Koblenz, etwas nördlich vom 50. Grade nördlicher Breite, als im jurassischen Maastal zwischen Dinant und Namur, unter 50,31 Grad, wo er die absolute Nordgrenze erreicht.

Über die Vorkommnisse des Moseltals verdanke ich Herrn *F. Wirtgen* in Bonn folgende Mitteilung, welcher ich vorausschicke, dass die Standorte durch einen Hiatus von ca. 75 km von dem nächstsüdlich gelegenen deutsch-lothringischen Standort bei Sierk getrennt sind, und nicht Kalk, sondern Porphyr die Unterlage bildet.

„Der an der Untermosel vorkommende Buxus ist auf verschiedene, nicht zusammenhängende Stellen verteilt. Der interessanteste Standort ist am *Palmberg* (Buxus heisst hier allgemein Palm) bei *Bad Bertrich*. Der ganze steile Hang ist mit sehr zahlreichen

grössern und kleinern Büschen bedeckt, die teils über die Felsen herunterhängen, teils aufrecht, umfangreich und 1 bis $1^1/_2$ m hoch sind. Grössere Bäume sind nur wenige dort vorhanden: einige Eichen, dagegen eine Menge Sträucher, hauptsächlich Crataegus, Ligustrum, Acer campestre und ziemlich zahlreich A. monspessulanum, auch Rosa canina und wenig Rhamnus cathartica; strauchartige Quercus robur ist auch zahlreich darunter. Dieser Standort befindet sich etwa 10 km von der Mosel entfernt im Üss-Tale.

„Der nächste Standort liegt bei *Aldegund* auf fast unzugänglichen Felsen über der Mosel. An dieser Stelle bin ich nicht gewesen, kann daher über die Begleitpflanzen auch nichts sagen. Diese beiden Standorte sind vielleicht 10 bis 12 km voneinander entfernt, von der Moselmündung etwa 50 bis 60 km.

„Die nächsten Stellen liegen etwa 25 km moselabwärts, und zwar der eine, auch auf der linken (westlichen) Talseite bei *Löf* in einem kleinen Tälchen, natürlich „*Palmtal*" genannt. Hier bildet der Buchs Unterholz zwischen ziemlich zerstreut stehenden Eichen und Buchen. Die zum Teil sehr alten Sträucher mit sehr kurzen, dicken Stämmen (bis zu 2 cm) werden alljährlich ihrer schönsten Triebe, zum Palmsonntag, beraubt, sehen sehr dürftig aus und ihre Äste liegen meist dem Boden auf. Ausser Craetaegus und Rosa canina kommen von den oben genannten Begleitpflanzen hier keine vor, dagegen auch R. arvensis.

„Etwa 3 km von diesem Standort entfernt, bei *Alken*, aber auch auf der rechten (östlichen) Moselseite befindet sich eine vierte Stelle auf Felsen, wo auch Acer campestre, A. monspessulanum, Rhamnus, die genannten Rosen und Prunus Mahaleb die Begleitpflanzen sind. Ein Zusammenhang mit belgischen oder französischen Standorten ist nicht vorhanden." Im weitern erwähnt noch Herr *Wirtgen* das Vorkommen von Anarrhinum und Crassula rubens bei Trier. Seltsam, dass im nahen Nahetal mit seinem Lavendelberg der Buchs ganz fehlt!

Also auch hier räumlich stark distante, durch Acer monspessulanum stark südlich beeinflusste Gebiete. Dieser Ahorn ist keine atlantische, sondern eine mediterrane Art, die in Westfrankreich fehlt, aber aus dem gebirgigen Südostfrankreich längs dem Jura bis Fort l'Ecluse und dann in gewaltigem Sprung zur Rheinpfalz und an die Mosel geht, das savoyische Buxetum mit dem der um 400 km entfernten Mosel verbindend.

Und nun die Buxus-Kolonie des *belgischen Hügellandes* in noch höherer Breite als die der Mosel, aber um 100 km nach Westen gerückt, über welche *Massarts* schöne Esquisse de la Geographie bot. de la Belgique, pag. 57, 69, 82, 96, 255 und Karte 3 erschöpfende Aus-

kunft gibt. Die einzelnen Horste des Buchses sind hier klein, aber sehr zahlreich. Im Gebiet der *Eau Blanche,* eines südwestlichen Zuflusses der Maas, sind fünf Standorte bei *Mariembourg,* an der „*Montagne au Buis*". Längs der *Maas* von Dinant über Namur bis *Huy,* nahe bei Lüttich, sind ca. 35 Punkte mit Buchs angeführt. *Massart* gibt Photo-Bilder solcher meist felsigen Standorte: Pag. 57 mit Artemisia camphorata, Phleum Boehmeri, Dianthus carthusianorum. Pag. 69 mit Hippocrepis und Helianthenum vulgare. Phot. 359 vom Mont au Buis mit Cynanchum. Phot. 377 mit Convallaria polygonatum, Geranium sanguineum, Orobanche Teucrii, Teucrium chamaedrys. Pag. 96 mit Helleborus foetidus, Draba aizoides, Lactuca perennis, Artemisia Absinthium, Festuca glauca, Melica ciliata. Alle diese Standorte sind auf Jurakalk von 200 bis 500 m, in warmer Lage und liegen in der klimatischen Region, die *Massart* als climat du pays accidenté à variations fortes et à étés chauds bezeichnet, mit den charakteristischen Arten Sorbus Aria, Sambucus racemosa, Thymelaea passerina, Buxus sempervirens, Artemisia camphorata, Anemone pulsatilla. Adonis aestivalis, Dianthus caesius.

Brieflich teilt er mir mit, dass der Buchs in Belgien stets die „coteaux calcaires nus, exposés au midi" bewohnt, jamais, à ma connaissance, comme sous-bois. Je ne pourrais en conscience, vous citer aucune espèce-compagne du Buis". *Massart* meint hier eine an den Buchs gebundene Leitpflanze — die es überhaupt nirgends gibt.

Die Begleitpflanzen sind weit südlicher als an der Mosel: man spürt den Einfluss der reinen Jura-Unterlage an Lactuca perennis, Helleborus foetidus, Draba aizoides. Aber noch mehr: in Artemisia camphorata und Absinthium tritt ein sehr xerothermes, nur in der thermischen Oase des mittlern Elsass auftretendes, unerwartetes Element hinzu, das bis M. Vuache im Süden von Genf nirgends gefunden wird. Und so sind wir für den Kontinent Europas an die Nordgrenze der Buchslinie gelangt.

Abweichend von den Mosel-Vorkommnissen bei Bertrich und Aldegund schliessen sich die belgischen Maas-Standorte ziemlich unmittelbar an die des südlichern, französischen Maastals bei Givet an.

Die Verbreitung auf der iberischen Halbinsel

ist, mit Ausnahme der Steppen und des südlichen und westlichen Gebiets, eine intensive. Schon *Willkomm* und *Lange* 1880[53]) geben ihn namentlich im Kalkgebirg durch *Katalonien,* die *Pyrenäen* und die Gebirge Nordspaniens als stellenweise häufig an, gegen Süden als seltener. In seinen Grundzügen der Pflanzenverbreitung der Halb-

[53]) *Prodrom.* Fl. Hispan 511.

insel [54]) begrenzt *M. Willkomm* sein spanisches Areal also: von den Pyrenäen aus durch Nordspanien bis Südgalizien; durch die Gebirge des zentralen Tafellandes bis Portugal (Coimbra, Bussaco etc.); von Katalonien aus durch die valenzianischen und murzianischen Gebirge bis Cazorla in der Provinz Jäen.

Einzelne bemerkenswerte Angaben *Willkomms* sind folgende:

Die Gebüschformation der Talgehänge des *pyrenäischen Bezirks* bestehen vorzugsweise aus Buxus, der durch die ganze pyrenäische Terrasse, auch am Südabhang, sehr häufig und daher für den ganzen Bezirk charakteristisch ist, so auch auf der bedeutendsten seiner Erhebungen: der Pena de Oroel. Auf dem sehr kalkhaltigen (aus Pudding bestehenden) Monserrat besteht die Gebüschformation der Nord- und Ostseite hauptsächlich aus Buxus, dem Sträucher von Juniperus oxycedrus, J. phoenicea, Arbutus Unedo, Tinus, Daphne laureola, Ilex aquifolium und Laurus nobilis beigemischt sind.

M. Rikli [55]) sah den Buchs im Val Molo des Monserrat massenhaft, oft stark — wie bei uns — mit Puccinia Buxi befallen, und zwar hier als Bestandteil der Macchia mit Quercus Ilex, Tinus, Erica arborea und E. multiflora, Phillyrea variabilis, Olea europaea v. Oleaster, Arbutus, Cistus monspeliensis, Juniperus phoenicea und Oxycedrus, Osyris, Globularia Alypum, Ilex aquifolium, bei 1050 bis 1150 m.

Im asturischen Gebirg tritt nach *Willkomm* im obern, kalkigen Teil der Pena Gorveya in Felsschluchten der Buchs mit Taxus und Arctostaphylos uva ursi auf. Im zentralspanischen Bezirk ist in der *Serrania de Cuenca* zwischen Cuenca, dem Cerro de S. Felipe und der Sierra de Valdemeca der Buchs im Unterholz (der Koniferenwaldung) mit Amelanchier, Berberis, Corylus, Cornus sanguinea, Craegus monogyna, Prunus spinosa, Rubus discolor, Viburnum lantana, Rosa canina und R. rubiginosa häufig: (ein mitteleuropäisches Buxetum, wenn nicht stets Genista scorpius die iberische Nota bezeichnen würde. Der Verf.). Auch sind die westlichen Stufen der Parameras de Molina (bei *Molina de Aragon)* an den gegen den Tajo gerichteten Abhängen streckenweise mit einer dichten Buchsbaumformation überzogen.

Im mediterranen Bezirk gibt es auf der aragonesischen Seite in der Bergregion noch beträchtliche Waldbestände, die weiter aufwärts in einen Wald von Pinus silvestris mit Unterholz von Buxus übergehen. Im atlantischen Bezirk kommt der Buchs besonders in *Galizien* häufig vor; in *Portugal* nach *Brotero* nur an Bächen zwischen

---

[54]) *Engler* und *Drude*. Veget. der Erde I, 1896, 99 u. f.

[55]) *Schenck* und *Karsten*. Veget. Bilderreihe V, Heft 6. Text zu Taf. 37. — *Rickli*. Lebensbed. u. Veget. des Mittelmeeres 1912 Taf. 6 u. Taf. 7.

Figueiro und Thomar in Estremadura. Auch *Chodat* hat ihn[56]) in Portugal nicht gesehen, doch zitiert ihn die neue analytische Flora von *Pereira* in der genannten Provinz und im Littoral von Alemtejo. Auf letzteres Vorkommen bezieht sich jedenfalls *Willkomms* Angabe: „Als eigentümliche Formationen (südlich des Tejo) sind die aus Buxus, Tamarix gallica, Corema (Empetrum) album und Securinega buxifolia J. Müll. zusammengesetzten Ufergebüsche hervorzuheben." Jedenfalls ist ein Zusammenwachsen des Buchses mit diesen Gewächsen des sandigen Littorals rätselhaft! Schon *Clusius*[57]) führt das Empetrum als eine auf sehr sandigem Boden wachsende Pflanze an.

In zusammenfassender Darstellung teilt mir *Don Carlos Pau* in Segorbe über die spanische Area des Buchses (Boj sprich Boch) folgendes mit:

„Der Buchs ist offenen Standorten eigen, wo er oft die übrige Vegetation beherrscht. Er fehlt im Littoral und gehört der montanen Region an. Er zieht Kalkboden vor und wächst sowohl vereinzelt als in zahlreichen Kolonien. Seine eigentliche Heimat, wo er dominiert, sind die Pyrenäen. Im Zentrum Spaniens hat er im Bassin des Tajo in Neucastilien sein Hauptareal. Ich sah ihn (in der Sierra de Gudar) nie höher als 1900 m steigen.

„Die Südgrenze kann gezogen werden durch eine Linie vom Monserrat nach Morella, von da durch Peñagalosa zur Sierra de Albarracin, in der Provinz von Guadalajara. Von hier steigt sie wieder und streicht am Rande des einstigen tertiären Sees von Neukastilien hin und steigt nach Norden in die Provinzen von Logroño und Burgos, um sich an die pyrenäische Region anzuschliessen.

„Die Standorte, welche im Südosten angegeben werden, sind Reste alter Kolonien: tertiäre Relikte, welche kümmerlich vegetieren und Tendenz zum Aussterben zeigen. Diese Stationen, z. B. die von Casocha, in den Bergen von Jaen, bei Alicante und Almeria, können aufgefasst werden als abgesonderte Kreise von Individuen, die heute im Rückzug sind oder als Spuren tertiärer Kolonien." Herr *Pau* fügt bezeichnend bei, dass in seinem Exkursionsgebiet der Buchs als eine lästige und gemeine Pflanze das besondere Interesse nicht auf sich ziehe.

Über einen der von *C. Pau* erwähnten südlichen Reliktstandorte berichtet mir *M. Rikli:* ich sah Buxus auf dem verkarsteten Gipfelplateau des *Mongo,* 760 m, südlich von Denia, Halbinsel Alcoy, Prov.

---

[56]) In litt.

[57]) Rar. stirp. Hispan. Histor. Antwerp. 1576, 118.

Valencia, nur auf der Nordseite auf Kalk mit Iuniperus phoenicea und Bupleurum spinosum.

Merkwürdig ist, wie deutlich auch Herrn *Pau* die tertiäre Stellung des Buchses aus der Umgrenzung seiner spanischen Area hervortrat.

Mithin sind die Pyrenäen auf ihrem ganzen Südabhang, ihre kantabrisch-asturische Fortsetzung nach Westen und die von ihnen ebenfalls abhängigen Gebirge, die das Nordostdreieck Spaniens erfüllen, allgemein mit Buchs bewachsen. Dazu kommt ein gebirgiges Areal im zentralen Bezirk im Bassin des Tajo. Aber schon die Guadarrama und der ganze Süden des Landes mit der gewaltigen Sierra Nevada und deren Nebengebirge entbehren ihn, namentlich auch die littoralen und die Steppen-Gebiete: er vermeidet das kontinentale und das heisse mediterrane Gebiet. Auf den Balearen wird er von der sehr nahestehenden B. Balearica Willd. vertreten.

Standorte in Korsika, Sardinien und Nordafrika.

In *Korsika* ist der Buchs jedenfalls nicht selten. *Briquet* fand ihn in Beständen im Tal von Asco. *R. de Litardière* bemerkt (in litt.) ausdrücklich, dass er ihn nie in der Macchia sah, sondern in den Schluchten der Spelunca zwischen Evisa und Ota bei etwa 300 m auf Granit, in sehr heisser Lage, also wohl an derselben Station, wo *Briquet* ihn beobachtete; dann am Aufstieg von Piedicroce zum Monte San Pietro bei 1200 m oberhalb der Kastanien-Region auf Serpentin und Schiefer. *Briquet*[58]) sah ihn hie und da massenhaft auf krystallinischem Terrain und hält die Pflanze für eine *obere* Formation der Macchia, obschon sie gelegentlich tief hinab steigt. Am Cap Corse, oberhalb 700 m, bedecken die Buchsbestände alle Gräte in Gesellschaft von Erica arborea, Anthyllis Hermanniae, Genista Lobelii und G. Corsica. Im Tal von Asco nimmt er weite Räume zwischen 200 und 700 m ein, mit Juniperus oxycedrus, Pistacia Lentiscus, Phillyrea etc. Als sonnenbedürftiger Strauch fehlt er in den hohen Maquis von Arbutus Unedo und Erica arborea, die dichten Schatten geben und deren Kronen er nicht erreichen kann, ebenso in der Waldung von Pinus und Quercus Ilex.

Reverchon gibt bei Cedoza eine var. virescens mit abweichender Blattform an (Teste R. Beyer).

Fiori[59]) gibt den Buchs auch für *Sardinien* (nach *Reverchon*) an, was bei der grossen Entwickelung des Kalkgebirges daselbst nicht wundert.

---

[58]) In litt.

[59]) *Fiori* e *Beguinot*. Flor. analit. Ital. II, 195.

Auf Sizilien wird der Buchs nicht angegeben.[60])

Nur sparsam tritt, wie einige andere europäische Bergpflanzen (Taxus baccata, Castanea vesca), der Buchs ins *nordafrikanische Bergland* über. *Mathieu*[61]) gibt ihn als sehr selten in der Region der Zedern an, und *Trabut* und *Battandier*[62]) erwähnen die var. angustifolia Loudon bei Madids, Tababor, Gorges du Guergour.

M. Rikli[63]) erhielt im Figuig (Ostmarokko) ein Zweiglein von Buchs mit sehr grossen Blättern, ähnlich B. Balearica, das aus den Bergen der Umgebung (Sahar. Atlas) stammen sollte.

Die Totalverbreitung von Buxus sempervirens

für Vorderasien und Europa ist in kurzer, auf die Schilderung der einzelnen Gebiete gegründeter Darstellung folgende:

Das Areal teilt sich in einen östlichen und einen westlichen Bezirk.

1. Der östliche Bezirk hat seinen Schwerpunkt im *kolchisch-pontischen Gebiet* auf der West- und Südostseite des Kaukasus, wo er im ganzen dortigen Waldgebiet bis in die höhere montane Region als ausgedehnte Busch- und Baumformation eine dominierende Rolle spielt, wie sonst nirgends. Dem Nordrand des Kaukasus fehlt er nahezu, dagegen setzt er sich am Südstrand des Schwarzen Meeres nach Trapezunt und noch weiter nach Westen fort. Seine Verbreitung gegen den Bosporus hin ist mir im einzelnen unbekannt. Dagegen bildet Bithynien eine Etappe gegen Osteuropa hin. Er tritt wieder auf im Kurtal und am Ostabhang des armenischen Hochlandes in der Landschaft Talüsch am Kaspischen Meer und folgt dessen Südrand durch die persischen Provinzen Ghilan und Mazenderan. Er ist als ein integrierender Bestandteil der spezifisch kolchisch-pontischen, durch Fagus orientalis, Carpinus, Prunus laurocerasus, Ilex aquifolium, Rhododendron ponticum und flavum, Planera charakterisierten Waldflora zu bezeichnen. Ins Steppenland des innern und in die Berge des südlichen Kleinasiens dringt er nicht vor.

Nach Westen treten die Buxeta meist in offenen, Maquis-artigen, oft sehr ausgedehnten Beständen auf in der Bergregion des illyrischen Dreiecks, im Balkan, in Albanien bis zur Adria, in Mazedonien und Thessalien bis zum Olymp, Euboea und Athos. Aber auch hier vermeidet der Strauch den Süden: grossenteils das heutige Griechenland, namentlich den Peloponnes und die Inseln.

---

[60]) *Buscalioni* in Catania in litt.

[61]) Flore forestière. IV éd. par *Fliche* 1897, 306.

[62]) Flore de l'Algérie 1888/90, 806.

[63]) In litt.

In immer spärlicherem Strahl und in insular oft durch weite Distanzen getrennten Horsten geht er über Dalmatien, Süd-Istrien durch Friaul an den Fuss der venetianischen Alpen, um in der Gegend des Gardasees und des Val Vestino zu endigen. Ein sehr dünner Strahl von isolierten, fast durchweg dem Verdacht der Einführung durch die Kultur ausgesetzten Standorten geht durch die Halbinsel Italiens.

2. Der westliche, *westalpin-pyrenäische* Bezirk begreift die Hügel- und Bergregion der Westalpen an ihrem West- und Südhang und der Pyrenäen, von wo sich der Buchs in breiten, fächerförmig ausgedehnten Strahlen über Frankreich bis an die Grenze der Nord-Departements ausdehnt, doch mit wesentlichen, meist dem ungeeigneten, eugeogenen Boden zur Last fallenden Lücken: so die Landes des Südwestens mit ihrem Sande, das Bassin Souspyrénéen mit seiner mergeligen Molasse und die Champagne mit ihrer zerreiblichen Kreide. Auch die ausgedehnte Bodenkultur hat den Buchs in Frankreich stark zurückgedrängt. Es ist wesentlich das gebirgige und hügelige Zentrum und das Südostdrittel Frankreichs, das den Buchs beherbergt. Die Grenze verläuft von den Basses Pyrénées stark nach Nordosten und in unregelmässigen Biegungen, den Bodenerhebungen folgend, zur Dordogne, über Angoulème, Civry, Poitiers und etwas über den nördlichsten Bogen der Loire bei Chartres, um über die Lorraine und den Doubs bei Besançon am Nordjura zu endigen.

Frei bleibt der ganze atlantische Westen in desto breiterem Gürtel, als wir nach Norden vorrücken.

Vom grossen Buchsareal Südfrankreichs und Savoyens erstreckt sich längs der Jurakette ein bedeutender Strahl nach Nordosten, sehr dicht auf der Westseite und in Zusammenhang mit der allgemeinen französischen Verbreitung; dünner und in sehr isolierten Inseln auf der schweizerischen Ostseite des Jura. Der Teilungspunkt beider Linien liegt beim Fort l'Ecluse am Knie der Rhone. Der westliche Strahl setzt sich in seltenen und kleinen Inseln fort in die kurzen Täler des Basler Jura einerseits und ins Illtal des Sundgau anderseits. Aber noch einmal treffen wir, auf dem dysgeogenen Porphyr des warmen Moseltals, einige geringe Horste von Buchs, die aber nicht dem jurassischen, sondern der, aus den Ardennen Frankreichs über das belgische Maastal nach Norden vordringenden xerothermen Flora zuzuschreiben sind. Mit einigen Standorten im belgischen Maasgebiet erreicht der Buchs seine Nordwestgrenze.

Nach Süden folgt der Buchs in breiter Zone dem spanischen Abhang der pyrenäischen Vorberge bis Galizien und sendet die Spuren bis in die portugiesische Littoralzone und die Estremadura. Im Nordosten Spaniens besiedelt er reichlich die dort sich anhäufenden Gebirgsstöcke von Monserrat bis Guadalajara, um von da nach Westen

über Burgos sich an die Pyrenäen wieder anzuschliessen. Das innere Becken und den Süden Spaniens meidet er, ausser wenigen Relikten am Ostrand und im Becken des Tajo in Neukastilien.

Endlich hat der Buchs in Korsika nicht unbedeutende Stationen, so auf dem Granit des Cap Corse. Auch in Sardinien wird er angegeben. Der Insel Sizilien fehlt er, wie überhaupt allen südlichsten Gliedern der Mittelmeerzone, selbst den Hochgebirgen Südspaniens. Auf die atlantischen Inseln tritt er nicht über. Im höhern Atlas findet er sich, wie mehrere europäische Wald- und Bergpflanzen, nur in Spuren vor.

Zwischen die beiden Hauptareale: das östliche kolchisch-pontische und das westliche, tritt zwischen Gardasee und den Seealpen ein Hiatus, der von der überaus feuchten insubrischen See-Region gebildet wird. Der Buchs fehlt vom Jura an östlich längs des ganzen Nordabhangs der Alpenkette, die kleinen Buxeten bei Basel bilden seine Ostgrenze: weder in der klimatisch so günstigen aber sehr feuchten Föhn- und Seenzone der Nordschweiz, noch in dem trockenern Böhmen, Mähren, der Wiener Gegend und den ungarischen Gebirgsrändern kommt Buxus wild vor.

Das Vorkommen von Buxus in Europa und Vorderasien fällt demnach in der Hauptsache, ohne die schwächern Ausstrahlungen nach Norden zu rechnen, zwischen den 40° und 47° nördlicher Breite, während die absolute Nordgrenze in Belgien etwas über den 50° hinausreicht und die letzte Station in der Djurdjura Algeriens etwa auf den 36° fällt. Der Breite dieses Gürtels entspricht eine Länge von etwa 50 Längengraden (Masenderan-Galizien).

Der Buchs weder mediterran noch entschieden xerotherm.

Die Buxeta unsres jurassischen Gebiets längs des schweizerischen und französischen Jura, überhaupt alle Buchsbestände nördlich der Südalpen und Pyrenäen machen den Eindruck, dass Buxus ein xerotherm eingestelltes Gewächs ist. Der Buchs wächst bei uns fast ausnahmslos auf abschüssigem Terrain, an Halden und Gehängen; die Ebene flieht er, und wo — wie bei Coudrée-Giez — dies einmal vorkommt, fällt es den Beobachtern auf. Natürlich kommt am Abhang die Spalierwirkung der Lage lokal-klimatisch durch grössern Schutz und stärkere Erwärmung zur Geltung, auch fliessen die Niederschläge rasch ab und gestatten die Ansammlung von Feuchtigkeit nicht. Der Boden, auf dem der Buchs steht, ist zumeist kompakter, wenn auch zerrissener und in kantiges Gestein zerbröckelter Kalkboden in sonniger West- oder Ostlage, mit all den xerophilen Begleitpflanzen, die wir im ersten Teil reichlich namhaft machten und

mit zahlreichen südlichen Einschlägen. Noch bis in die Breite von Genf und etwas weiter ist der Buchs ein Bestandteil der Garide, d. h. des temperierten Analogon der mediterranen Garrigue oder des Maquis.

Aber schon bei uns hält sich der Buchs nicht streng an die vorzugsweise xerothermen Standorte der tiefen Lagen. Schon *Thurmann* betont, dass er sich im westlichen Jura mehrfach mit der Weisstanne berührt. Und gerade die heissesten Winkel, wo sich südliche Typen häufen, entbehren des Buchses. So die trockenen, mit Micropus erectus, Artemisia camphorata, Helianthemum guttatum, Colutea, Eryngium, Koeleria Valesiaca, Scleropoa etc. prangenden Rücken des Bollenbergs und anderer Kalkvorlagen der Vogesen im Oberelsass; so eine der „südlichsten" Stellen Savoyens: die Balme de Silligny, wo *Briquet* Osyris alba, Clypeola, Ruscus, Acer monspessulanum etc. fand und wo er ausdrücklich die Absenz von Buchs konstatiert, während er auf dem Vuache, 10 km davon, dominiert; so in dem trockenen, schon etwas steppisch anklingenden Tale von Wallis, mit klimatischen Leitpflanzen wie Artemisia valesiaca, Stipa, Ephedra, Clypeola. Höchst charakteristisch ist es, dass der Buchs dicht vor dem Walliser Taleingang, bei St. Maurice, Halt macht, zugleich mit einer Reihe anderer, nicht maximal xerophil beanlagten Arten: Ruscus, Polystichum angulare, Arabis turrita, Trochiscanthes und im grossen auch Fagus und Abies. Auch in den äusserst xerothermen Tälern der Maurienne und der Tarentaise mit einem stark „kontinentalen" Klima tritt der Buchs ganz zurück; die einzige Station in letzterm Tal (Isère) bei Salins und Melphe ist nach *Beauverd* und *Perrier de la Bâtie* [64]) nicht unbezweifelt einheimisch.

Vollends überzeugend für die mesotherme und nicht hoch gesteigerte xerophile Natur des Buchses ist sein Fehlen in der littoralen Garrigue und überhaupt in dem südlichsten Saum der europäischen Mittelmeer-Region von Andalusien bis zum Peloponnes. In der von *E. Burnat* entworfenen Karte der Alpes Maritimes fehlt im breiten Küstensaum bis zu 800 m Meereshöhe der Buchs vollständig und beginnt erst im höhern Hinterland. Der Buchs ist allerdings auch Bestandteil der Garrigue wie der korsischen Macchia: aber nur *in höhern Lagen. Carlos Pau* sagt ausdrücklich, er fehle in Spanien dem Littoral und gehöre der montanen Region an. *M. Rikli* fand ihn am Monserrat erst bei 1050 bis 1150 m in einem mit Quercus Ilex gemischten Mâquis. Auf Korsika mischt er sich in der montanen Region oberhalb 700 m mit der Macchia, verschwindet aber nach *Briquet*, wenn diese aus Arbutus Unedo und Erica besteht und ihm über den Kopf wächst, da der Buchs heliophil ist.

[64]) Bull. Soc. Bot. Genève. Vol. IV, 1912, Nr. 5, 210 u. Nr. 6, 226.

R. de Litardière sah ihn im Süden Frankreichs, in den Pyrénées Orientales, Aude, Hérault und der Provence nicht in der Ebene, und *G. Gautier* gibt ihn für Hérault von 300 bis 400 zu 1200 m an. *L. Blanc* [65]) äussert sich für Montpellier besonders deutlich: erst im *obern* Wald von Quercus mengen sich den Garriguesträuchern der Ebene der Buchs und Sträucher mit abfallendem Laub: Pyrus amygdaliformis, Amelanchier, Terebinthe bei; das hohe Plateau gewinnt durch die Steineiche (Chêne rouvre) und den Buchs das Aussehen eines Causse der Cevennen. „Buchs ist eine der charakteristischen Arten dieses Niveau, und es ist bemerkenswert, dass er in der Ebene die mergeligen Kalkwände bewohnt, die dem kalten und feuchten Nord- und Nordostwind ausgesetzt sind, und dass er den Biegungen der von Felsen eingeengten Wasserläufe derselben Himmelsrichtung folgt." Und weiterhin nennt er (S. 265) den Buchs unter den espèces *moins xérophiles* que celles qui accompagnent ordinairement le chêne vert dans la plaine, und stellt ihn mit Ilex aquifolium, Arbutus Unedo, Pirus amygdaliformis, Amelanchier, Terebinthe auf dieselbe Stufe. Er fügt bei, dass der Buchs sich zugleich auf dem kieseligen zersetzten Boden des Maquis, auf dem mergeligen Kalk der Ebene und in der felsigen Garrigue der obern Lagen finde, sodass also dieselbe Art verschiedenen Vergesellschaftungen angehören könne.

Im Atlas zeigt sich der Buchs erst im Hochgebirg, wo auch Taxus, Ilex aquifolium, Castanea vesca als Seltenheiten auftreten. Auch inbezug auf seine Ansprüche an freien Stand und volle Besonnung ist der Buchs nicht extrem. In seinem westlichen Verbreitungsgebiet zieht er offenbar freien Stand vor. Aber gerade in seinem nördlichen Grenzgebiet: um Basel, im Sundgau u. s. w. findet er sich vorzugsweise als Unterholz im gemischten, besonders Eich- und Feldahornwald und erträgt ohne Schaden auch Schatten. Freilich im geschlossenen Wald von Bäumen wie Fagus, Carpinus, Castanea vesca, tritt bei vollem Hochschatten, zumal der Buche, endlich Rückgang ein: Verminderung der Dicke der äussern Epidermiswände, Verschmälerung und Verlängerung der Blattfläche, kammförmig-flache Richtung der Blätter und Sterilität. Auch wird der Buchs bei uns stark beeinflusst, durch volle Insolation an trockenem Standort: die Blätter sind klein und wölben sich stark konkav d. h. nach unten. Den vollsten Beleg aber für die mesotherm-mesoxere Natur des Buchs liefert sein Vorkommen im kolchisch-pontischen Gebirgsland als Hauptbestandteil des Laubwaldes, der an Feuchtigkeit und Niederschlagsmenge, an Frondosität und hygrophilem Charakter die meisten Gebiete Europas übertrifft, in Begleitung von echten Schattenpflanzen wie Gentiana asclepiadea, Sanicula, Circaea lutetiana,

[65]) Limites de secteurs botaniques de Montpellier. Ausschnitt s. d.

und in Gebüschen von Prunus laurocerasus, Rhododendren und Vaccinium. Wenn nun schon in diesen Ländern den sehr hohen Niederschlägen die unsere Sonnentemperaturen weit übersteigenden sömmerlichen Wärmegrade einigermassen die Wage halten, so ist doch die Annahme einer hohen Xerophilie des Buchses ausgeschlossen, aber die einer weitgehenden Anpassungsfähigkeit gewonnen.

Letztere Fähigkeit wird auch e contrario bezeugt durch das allmähliche Zurückbleiben so vieler südlicher Begleitpflanzen, die er eine um die andre in seinem Fortschreiten nach Norden überholt. Wenn er bei Montpellier mit Helleborus foetidus, verschiedenen Cistus, Erica arborea und multiflora wächst, bei Grenoble mit Rhamnus alaternus, bei Huis-Belley mit Osyris und Pistacia Terebinthus, bei Fort l'Ecluse mit Acer monspessulanum, bei Pont d'Ain mit Ononis natrix, bei Salins mit Cytisus Laburnum, noch mehr nach Norden mit Acer opulifolium, so bleiben ihm bei Basel noch Helleborus foetidus, Coronilla Emerus treu, und in der Nähe seines Moselstandorts taucht plötzlich Acer monspessulanus aus dem tiefen Süden noch einmal auf. Dass übrigens in seiner weiten Süd-Nordverbreitung der Buchs seine Begleitpflanzen so stark wechselt, ist keine, ihm allein zukommende Eigentümlichkeit. Vielmehr ist in den Gebieten von mittlerm Klimacharakter die Erscheinung häufig, dass sich die Florenbestandteile nicht streng sondern, dass vielmehr manche Arten unter Benutzung lokaler kleiner Klimate mehrere Florengebiete durchlaufen. Die Traubeneiche tritt mit dem Buchs so gut bei Montpellier als an seiner Nordgrenze auf, und wir finden Calluna vulgaris in rein mediterraner Gesellschaft mit Erica scoparia, E. arborea, Lavandula Stoechas, Globularia Alypum und Calycotome spinosa im Cistetum bei Cannes. Immerhin überholt der Buchs in besonderer Weise die allgemeinen Formationen. Er hat im Süden einige auffallend nördliche Begleiter (Quercus sessiliflora) und tritt im Norden stets mit einem Gefolge xerothermer Arten auf, die gleich ihm insulare Vorposten bilden. Denken wir gar an die tropisch-tertiäre Genossenschaft der Buxeta im Kaspilittoral, so tritt uns deutlich die abnorme Anpassungsfähigkeit von Buxus entgegen, die unbedingt eine Reminiszenz seiner tertiären, d. h. klimatisch weniger extrem differenzierten Natur bildet.

Der kaukasische Begleiter des Buchses: Ilex aquifolium, hat in Europa ein etwas breiteres Gebiet erobert: Ilex dringt nach Osten vor bis Mecklenburg, Hannover, zum Bodenseegebiet, in die nördlichen Voralpen, durch Südbayern, Niederösterreich, Tirol und trifft im illyrischen Karst mit dem Buchs wieder zusammen, um ihm bis Kolchis zu folgen; er geht nach Norden bis Dänemark und zum 63 ° in Westnorwegen. Und innerhalb dieses Gebietes tritt Ilex zwar wohl

zerstreut, aber doch in relativ geschlossenem Areal auf, wo die lokalen Verhältnisse es zulassen, während der Buchs, je weiter er nach Norden vordringt, um so bizarrer in isolierte Bestände sich zusammenzieht. Besonders auffallend stimmt mit der Verbreitung des Buchses die der Schnecke Bulimus (Zebrina) detritus, einer sehr kalkbedürftigen Art, die nach *Paul Sarasin*[66]) über den ganzen Jurazug, aber nicht in dessen alpinen Teil geht, dann in den Kaiserstuhl, die Muschelkalkformationen des Rheintals, den Tertiärkalk der Rheinpfalz und noch bei Kreuznach und Bonn beobachtet wird. In Deutsch-

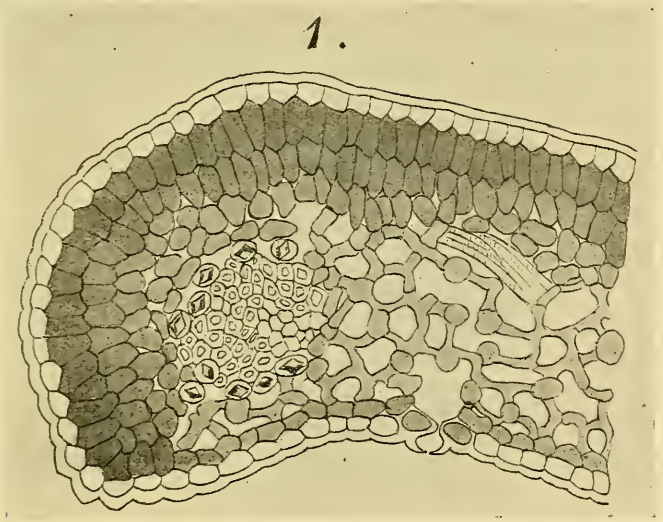


Fig. 1.

Blattrand-Querschnitt. Der Unterschied im Ton entspricht dem Unterschied im Chlorophyll-Gehalt. Vergrösserung 1 : 250.

lothringen, das in das Gebiet des französischen Jura und des Muschelkalkzuges fällt, tritt die Schnecke wieder auf, fehlt aber im Buntsandstein der Vogesen. Das Zentrum des Verbreitungsgebietes ist südlich der Alpen von Westeuropa bis zum Kaukasus.

Anatomie von Buxus.

Bei der sehr besondern Stellung, die der Buchs, als immergrüne und doch relativ dünnblättrige Pflanze, unter unsern Gewächsen einnimmt, bin ich besonders dankbar, dass Frl. Dr. *Charlotte Ternetz* in Basel die anatomischen Verhältnisse derselben untersucht und mir

[66]) In litt.

ihre Resultate zur Verfügung gestellt hat, die ich hier wörtlich wiedergebe.

„Blattquerschnitt.

„Ober- und Unterseitenepidermis mit stark verdickter Aussenwand, besonders an den Blatträndern. Stomata ausschliesslich auf der Unterseite, auf den Quadratmillimeter ca. 160, gleichmässig zerstreut. Schliesszellen etwas über die Umgebung hervorragend.

„Auf die Epidermis der Oberseite folgen drei Lagen von sehr chlorophyllreichem Palissadenparenchym. Zellen der ersten und zweiten Reihe fast lückenlos zusammenschliessend, dritte Reihe mit Interzellularen. Unter dem Assimilationsgewebe liegen die Gefässbündel, von Ringen mechanischen Gewebes (Collenchym) umgeben.

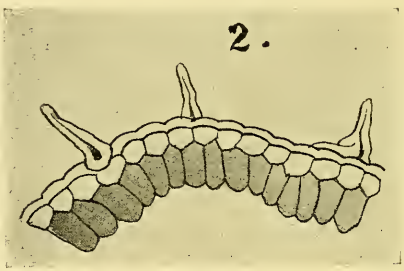


Fig. 2.

Oberseiten-Epidermis über dem Mittelnerv. Palissadenschicht. Vergrösserung 1 : 125.

Am Blattrand ist der ganze Strang von einem Ring von Krystallzellen (quadratischen Pyramiden von Calcium-Oxalat) eingeschlossen.

„Auf die Epidermis der Unterseite folgt eine Lage von chlorophyllführenden, lückenlos schliessenden Zellen (ausgenommen unter den Stomata) aber nicht von Palissadenform. Hierauf ein sehr lockeres Schwamm-Parenchym. Lücken nach innen immer grösser werdend; ihre grösste Ausdehnung ist parallel zur Breite des Blattes, im Querschnitt also *längs*gerichtet. Am grössten sind die Lücken in den an die Palissaden und die Gefässbündel grenzenden Schichten, mit denen die Zellen des Schwamm-Parenchyms nur locker zusammenhängen. Infolgedessen ist es ganz unmöglich, intakte Querschnitte zu bekommen. Stets, auch bei dicken Schnitten, reisst der Schnitt zur Blattfläche durch, nur am Blattrand ist der Zusammenhang etwas fester, weil doch das Schwamm-Parenchym etwas kleinere Interzellularen aufweist. Dass des Blatt sozusagen aus zwei aufeinander lagernden, selbständigen Schichten besteht, lässt sich makroskopisch

noch weit besser nachweisen, als mikroskopisch. Man kann nämlich das Buchsblatt, nachdem man Spitze oder Blattbasis abgeschnitten hat, sehr leicht in zwei zur Oberfläche parallele, vollkommen getrennte Lamellen spalten, die nur am Rande, nicht einmal an der Mittelrippe fest zusammenhalten. Hebt man die Unterseite ab, so treten die Rippen, die vorher nur verschleiert markiert waren, nackt und scharf hervor. Sie gehören ausschliesslich der obern Lamelle an, hinterlassen auf der untern nur schwache Furchen. Obere Lamelle dunkelgrün, untere — dem sehr viel geringern Chlorophyllgehalt entsprechend — hellgelbgrün. Dass aber das Blatt als ganzes auf Ober- und Unterseite so verschieden gefärbt ist, kann nicht von der verschiedenen Farbe der

Fig. 3.

Schwamm-Parenchym der Blattunterseite.
Vergrösserung 1 : 200.

beiden Lamellen herrühren, denn der Farbenunterschied, so stark er im auffallenden Licht ist, verschwindet bei Betrachtung im durchfallenden Licht. Die helle Farbe der Blattunterseite ist also darauf zurückzuführen, dass das auffallende Licht zum Teil total reflektiert wird, und zwar findet diese Totalreflexion offenbar an dem oben beschriebenen, sehr weitmaschigen Gewebe statt, wo die Trennung der obern von der untern Blattlamelle erfolgt. Diese Verhältnisse gelten jedoch nur für alte Blätter.

„Junge, erst entfaltete Blätter wird man vergeblich in Lamellen zu spalten versuchen. Sie zeigen auch noch keinerlei Verschiedenheit in der Färbung von Ober- und Unterseite, obschon das dreischichtige Palissaden-Parenchym schon vollkommen ausgebildet ist. Die einheit-

liche Färbung des jungen Buchsblattes, dem die luftführende „Trennungsschicht“ noch fehlt, ist ein weiterer Beweis, dass nicht der verschiedene Chlorophyllgehalt den Farbenunterschied des ausgewachsenen Buchsblattes bedingt. Übrigens ist die künftige Trennungsschicht auch im jungen Buchsblatt schon angedeutet in Form eines hellen Stranges dünnwandiger Zellen, die sich unterhalb der Gefässbündel zur Blattoberfläche hinziehen und durch ihre Armut an Chlorophyll auffallen.

Mittelrippe.

„Sie trägt auf der Oberseite kurze borstige abstehende Haare und *scheint* auf der Unterseite dicht mit weissen anliegenden Haaren bedeckt zu sein. Untersucht man näher, so glaubt man eine mehlige Bestäubung wahrzunehmen, die nicht nur der Hauptrippe, sondern auch

Fig. 4.

Epidermis der Blattunterseite. Krystalldrusen führende Zellen. Vergrösserung 1 : 520.

den Seitenrippen folgt und eigentlich sehr verdünnt über das ganze Blatt sich erstreckt. Diese hellen, schimmernden Streifchen sind nicht *auf*, sondern *unter* der Epidermis, und zwar sind es lange Züge von Krystalldrusen (Ca-Oxalat) führenden Zellen, die die Gefässbündel begleiten und durch Zurückwerfung des Lichtes die hellen, schimmernden Streifen und Punkte vortäuschen. Die Drusen liegen stets in der auf die Unterseitenepidermis folgenden Schicht, füllen die Zellen oft ganz aus und erscheinen im durchfallenden Licht schwarz.“

Wenn es erlaubt ist, diese Besonderheiten des Buchsblattes:

1. Scheidung der obern und untern Blattlamelle durch eine luftführende Trennungsschicht

2. Anhäufung des Chlorophylls in der obern Lamelle

3. Anhäufung reichlicher Calcium-Oxalatkrystalle in der untern Schicht zu deuten, so kommt in Betracht, dass beim Buchs das Blatt

in der Regel (mit Ausnahme beschatteter Lagen) horizontal absteht, oder mit dem Stengel einen spitzen Winkel bildet, und also der Strahlung des weissen Kalkbodens nach oben ausgesetzt ist. Daher muss die an Chlorophyll sehr reiche assimilierende Oberseite durch besondere Einrichtungen geschützt werden. Die luftführende Schicht zwischen beiden Blattlamellen und die Krystallschicht dient als Isolator für das darüberliegende chlorophyllhaltende Parenchym.

Der Buchs qualifiziert sich also durch diese Einrichtung als ein auf stark insolierte Standorte eingestelltes und gegen die Heftigkeit ihrer Einwirkung geschütztes Gewächs.

Der Buchs keine atlantische Art.

R. Gradmann[67]) hat einer Gruppe von 18 Pflanzen, die er als atlantische zusammenfasst, weil sie sich „in ihrer Gesamtverbreitung den Ländern der europäischen Westküste besonders eng anschliessen", auch den Buchs einverleibt.

Gradmann verwendet, indem er Arten wie Buchs, Tamus, Ilex aquifolium, Luzula Forsteri, Ceterach etc. als atlantische bezeichnet, diesen Begriff in einem besonders weiten Sinn. Wirklich atlantische Arten sind solche wie mehrere Erica, z. B. E. cinerea, mehrere Ulex, Myrica gale, Lobelia urens und Dortmanna, Daboecia polifolia, Asplenium marinum und A. lanceolatum, welche wirklich, ohne in den Kontinent einzudringen oder ins Mittelmeerbecken und die Kaukasusländer nach Osten zu gehen, dem Küstenklima (Golfstromklima) des atlantischen Gestades folgen und demgemäss von den atlantischen Inseln, oder doch von Portugal und Westfrankreich über Grossbritannien hinaus, oft selbst an die Westküste Norwegens verlaufen, vermöge der flachen Temperaturkurve und der grossen Niederschläge der atlantischen Küste, welche aber sofort aufhören, sobald die ersten Bergketten Westeuropas ein trockeneres und extremeres Klima bedingen. Diese Arten haben alle ein von Süden nach Norden verlaufendes, der Küste angepasstes, schmales Areal.

Anders die von *Gradmann* zusammengestellten Arten. Sie haben alle nicht im atlantischen Bezirk, sondern viel eher im *Bergland* des wärmern West- und Südeuropa ihr Zentrum und gehen grossenteils, dem Gebirge folgend, weit nach Osten: Ceterach bis Ungarn und in den tiefen Orient, Ilex, Luzula Forsteri und Tamus bis Niederösterreich, zu dem Balkan, Kaukasus und weiter nach Osten. Zwar machen diese Arten in ihrer Verbreitung nach Nordosten Halt am Schwarzwald, aber sie folgen nach Osten und Südosten den Alpen auf ihrer

[67]) Ergebnisse der pflanzengeogr. Durchforschung von Württemberg, Baden u. Hohenzollern 1912, V, 281, 282, 303.

Süd- und meist auch ihrer Nordseite bis tief in die trockenen, kontinentalen Länder des Orients. Was sie einigt, ist nicht das ozeanische Klima des atlantischen Küstensaums, sondern ihr montaner, d. h. mässig feuchter und zugleich thermisch weniger extremer Standort: *alle* sind Wald- oder Hügelpflanzen.

Und nun der Buchs. Er kommt *nicht* vor, wo die wirklich atlantischen Arten sich häufen: auf den atlantischen Inseln, in Grossbritannien, in Südnorwegen; er fehlt nahezu Portugal und dem atlantischen Frankreich, nicht nur den sandigen Landes, auch der ganzen Bretagne, und wenn er im spanischen Galizien vorkommt, so ist es dank dem Gebirgssystem, welches die Nordwestecke Spaniens vom kantabrischen Gebirg her anfüllt und welches den Buchs aus seinem pyrenäischen Gebiet bis hieher leitet. Schon mit Südbelgien und dem Nordjura ist seine allgemeine Nordgrenze erreicht. Das heisse Tiefland der Mittelmeerländer und selbst deren trockene Hochgebirge in Südspanien, Italien und Griechenland meidet er: mit einem Wort, er ist eine Gebirgspflanze unterer Höhenlagen bis zur Koniferenregion, und nimmt in sehr allgemeiner Verbreitung die Berge und Hügel Südeuropas bis zum Kaukasus ein, mit einer Ausstrahlung aus dem pyrenäischen und südalpin-jurassischen Gebiet nach Norden bis an die Maas und den Rhein, aber *durchaus nicht* als eine Etappe der atlantischen, sondern der südalpinen Flora. Ein Blick auf unsre Kartenskizze wird dies dartun.

Dabei ist der Buchs nicht ein Glied der Mediterranflora im eigentlichen Sinn, denn gerade die rein und extrem mediterranen Florenbezirke hat er nicht besiedelt. Erst wo die Ausläufer der grossen Bergsysteme beginnen, da beginnen auch die Buxeta.

Die geringe ozeanische Beeinflussung der Buchsareale.

Aber auch der grossen, steil von Nordwesten nach Südosten abfallenden europäischen Grenzlinie, die zuerst *Alphons De Candolle* für einen Hauptanteil der europäischen Flora: Buche, Ilex aquifolium etc. nachwies und welche die ozeanisch beeinflussten von den kontinentalen Arten scheidet, fügt sich der Buchs nicht. Gerade die Bezirke unserer Schweiz, welche *Brockmann-Jerosch* mit Recht als Sammelpunkte *ozeanischer Arten*[68]) (Ilex, Ahorne etc.) bezeichnet: die Föhn- und Seezone am Nordfuss der Alpen vom Jura bis Vorarlberg und die ihr entsprechende insubrische Seezone haben den Buchs

[68]) Ich unterscheide hier die ozeanischen Arten, welche soweit reichen, als in Europa der Einfluss der feuchten Westwinde nach Osten sich erstreckt, von den speziell atlantischen Küstenarten mit weit schmalerem Areal, von denen oben die Rede war.

nicht, während er in Ostspanien im Gebiet des regenlosen Sommers in den mit trockenem Föhrenwald bestandenen Gebirgen und in der Sibljak-Garide Serbiens bis Albanien in einer xerothermen Gesellschaft wächst, die schon sehr kontinentalen Klimacharakter trägt. Zu verstehen ist diese Eigenart nur historisch: durch den Reliktcharakter des heutigen Buchsareals.

Anders sind die Verhältnisse im Orient. Die kolchischen Buchsareale stehen offenbar unter dem Einfluss der sich am Kaukasus und Tschoroch niederschlagenden Verdunstung des Schwarzen Meeres und die von Masenderan und Talüsch unter dem der Emanationen des Caspi: hier kann man von lokal maritim begünstigten Buchsarealen reden.

Klimatische Bedingungen.

Wenn viele Pflanzen mitten in konträren allgemeinen Klimaverhältnissen sich in lokalen, auf Schluchten, Höhlungen etc. beschränkten, oft sehr „kleinen *Klimaten*" gefallen und durch diese Fähigkeit weit über das allgemeine Klima hinaus nach Norden oder Süden, nach Osten oder Westen vordringen, so möchte ich den Buchs nicht dazu zählen. Offenbar fehlt er an unzählbar vielen Lagen, die nach ihrer ganzen Natur vortrefflich sich für ihn eignen, und findet sich an Stellen, wo er sichtlich in einem Kampf gegen sehr extreme klimatische Faktoren steht.

Es ist vorläufig aussichtslos, die klimatischen Grenzwerte für ein Gewächs bestimmen zu wollen, das in so verschiedenen Breiten wie die Mosel und Alicante, und in so verschiedenen Längen wie Kolchis und spanisch Galizien lebt. Das Gemeinsame ist der montane Charakter der Standorte, der die Extreme der Austrocknung und der Temperaturen mildert und Niederschläge in genügender Menge zulässt. So wenig dem Buchs der xerotherme Charakter abgesprochen werden darf, ebensowenig darf er übertrieben werden. Wenn er auch die beständige Feuchtigkeit und Abkühlung der wasserbindenden Lehmgrundlage meidet, so bedarf er doch periodische Durchfeuchtung der Gesteinspalten, in denen seine Wurzeln haften. Welches Minimum von Niederschlägen er verlangt, ist unmöglich auszumitteln. Nur vermutungsweise kann man annehmen, dass ihm *in unserer Breite* (nicht allgemein) Niederschläge über 100 cm nicht mehr zusagen, weil er sowohl die insubrische als die Föhn- und Seezone vermeidet. Für die Temperatur hat *Gradmann* cit. wertvolle Fingerzeige gegeben. Gleich der Stechpalme, sind der Buchs, Daphne laureola und Epheu die einzigen immergrünen grössern Holzgewächse unsrer Busch-Zone. Daher finden sich auch diese Pflanzen im Hügel- und Bergland und nicht in der offenen Ebene, wo sie zu wenig Schutz vor Frost und

Austrocknung fänden. Wintertemperaturen, denen laubabwerfende Sträucher widerstehen, kann eine Pflanze mit wintergrünen Blättern nicht gewachsen sein, welche erst noch dünner und krautartiger sind als die ihrer drei Genossen.

Gradmann zeigt, dass die Januar-Isotherme von + 1 ° über Marburg, Heidelberg parallel dem Rhein bis zum Rheinknie bei Basel verläuft. Nehmen wir nun an, dass der Buchs mindestens ein Januarmittel von + 1 ° erheischt, so haben wir einen Grund, weshalb er nicht östlich dieser Linie auftritt.

Dass die Minimaltemperaturen bei dieser Begrenzung weit wichtiger sind als das der Isotherme zugrunde gelegte Mittel, liegt auf der Hand. Für Basel, 277 m, an der Buchsgrenze, betragen nach *Gradmann* [69]) diese Minima für je 5 Jahre von 1881 bis und mit 1900 —19,3, —13,6, —23,2 und —12,6, während sie für den Ostrand des Schwarzwaldes bei Calw, 350 m, bereits —26,2, —21,6, —23,5 und —15,0 betragen. Mit jedem Schritt nach Osten nehmen diese Extreme zu, sodass das Fehlen von Buxus nach Osten schon aus diesem Temperaturfaktor erklärlich ist.

Dass der Buchs bei uns bei hohen Kältegraden erfriere, habe ich in mehr als 30jähriger Beobachtung bei Liestal nie gesehen; viel öfter war dies mit Fagus und Carpinus, selbst mit Corylus der Fall. Da hier der Buchs meist durch Bäume überhöht ist, geniesst er auch besondern Schutz.

Über die klimatischen Erfordernisse des Buchses im westlichen Frankreich teilt mir Herr *Simon* folgende Ansicht mit:

„Es ist wohl nicht die Gesamtheit der klimatischen Verhältnisse, welche den Buchs in der Vendée und gegen den Kanal hin ausschliesst, denn er begnügt sich ebensogut mit der jährlichen Temperaturdistanz von 17° bis 18° (steile Kurve) in den Causses der Cevennen als mit der von bloss 13° bis 14° in den der Küste nahen Basses Pyrénées (flache Kurve). Wesentlicher ist wohl der Einfluss der Frühlingsregen, die während der tätigen Vegetationsperiode der Pflanze einsetzen, und in unserm Südwesten scheint mir die Arealgrenze des Buchses ziemlich genau mit der Kurve der Frühlings-Regenmenge *über* 0,93 m für März, April und Mai zusammenzufallen und anderseits mit der Kurve von 20° Julitemperatur."

Im kolchischen Gebiet wirkt offenbar die sehr hohe Sonnenwärme (Kutais, 152 m, Augustmittel 24,4 Centigr., absolutes Maximum 37,3 Centigr.) den sehr starken Niederschlägen (Kutais 134,3 cm, Batum 235,6 cm im Jahre) ausgleichend entgegen.[70]) Im östlichen

---

[69]) Zit. S. 306.

[70]) *Rikli*. Lebensbild und veget. Verh. der Mittelmeerländer 1912, S. 90.

Spanien fällt die Südgrenze der Buxeta mit der Nordgrenze der Winterregen zusammen, d. h. der Buchs reicht so weit, als die Herbst- und Frühlingsregen reichen, und hört da auf, wo die Niederschläge des Jahres sich gänzlich auf die Wintermonate beschränken.[71])

Höhenlagen.

Die von Buchs erreichten absoluten Höhen übersteigen die der Mâquis und fallen zusammen mit denen des Mischwaldes, um bei Beginn des reinen grossen Buchenbestandes und der Tannen den Grenzwert zu erreichen.

Ich gebe hier die Liste der in vorstehender Darstellung angeführten Quoten:

Jura und Nordgrenze.

	m
Tagolsheim	350
Grenzach	400
Schleifenberg	450
Waldenburg	600
Ober-Buchsiten	470—600
Balsthal	540
Grenchen	570
Orbe	690

Frankreich nördlich der Pyrenäen.

Arvetal b. Blancheville	500—1150
Quercy	300–450
Corbières	1440
West-Pyrenäen	1400—1650
Pyren. orientales	300—400—1200
Verdon (var.)	500—900

Korsika.

Val Asco	200—700
M. S. Pietro	1200
Cap Corse	über 700

Spanien.

Monserrat	105—1150
Serra de Gudar	1900
Valencia: Mongo	760

[71]) *Rikli* zit. S. 9.

Südostalpen und Italien.

Friaul:	Villa	360
	Socchieve	450
	Colza-Majaso	450—500
	Arta	600
	Belluno	600
Aosta		700
Apennin	b. Reggio	1000
„	b. Aquila	700—800—1100
	Tivoli	300—600

Illyrien und Griechenland.

Nord-Albanien	925
Acroceraunia	1300
Miridizia	1500
Olympos	2000

Kolchis-Pontus.

Kolchis allgemein	1200
Suchum Kale	1050
Sandschak Trapezunt	1500

Der Buchs kalkhold aber nicht kalkstet, dysgeogenes Substrat erfordernd.

Dass der Buchs die Kalkunterlage bevorzugt, ist leicht nachzuweisen und alle Beobachter stimmen darin überein. Aber es ist nicht der Kalk als chemische Spezies, an die er gebunden ist, und es gibt Kalkunterlagen, die er vermeidet.

Der Kalkstein, den er besiedelt, muss kompakt sein und sein Detritus muss in Geröll und festen Trümmern bestehen, die Spalten darbieten, in welche seine Wurzeln dringen; er darf nicht in lehmige Erde oder Kalksand sich auflösen. Sandiges und lehmiges Erdreich flieht der Buchs, während er hie und da kalkfreies Urgebirge, Porphyr und Basalt bewohnt, sofern es kompakt und nicht sandigem Zerfall unterworfen ist. Wenn er also vorzugsweise den Kalkstein bewohnt, so kommt es stets auf den Aggregatszustand desselben an, und falls dieser vorhanden ist, kommt er auch auf andern Gesteinsarten vor. Tertiäre, auch kalkhaltige Molasse, welche sich in lehmigen Sand auflöst, vermeidet er so sehr, dass ganze grosse tertiäre Becken von ihm gemieden werden, gerade so wie sandige Haide (Landes) alten

Meeresbodens. Ich bin im Falle, sehr einlässliche Schilderungen dieses Verhaltens einer kalkholden, aber gewisse kalkige Bodenarten infolge ihres mechanischen Verhaltens vermeidenden, und ausnahmsweise, eben infolge einer ihr zusagenden mechanischen Besonderheit, kalkfreie Felsarten erwählenden Holzpflanze hier beizubringen. Dass bei einer so anpassungsfähigen Pflanze übrigens auch Standorte vorkommen, die der allgemeinen Regel sich nicht zu fügen scheinen, ist nicht verwunderlich.

Anderseits bestätigt selbst die Kultur, dass in dem, zerfallenem Granit entstammenden Sandboden der Buchs nicht gedeiht, so der zu Einfassungen verwendete auf dem Friedhof von Chamonix.[72]) Auch mir ist auf dem leichten Sandboden des Wiesentals bei Riehen im heissen Sommer 1911 eine Buchseinfassung eingegangen.

Thurmann[73]) macht noch auf eine wichtige Wechselbeziehung zwischen dem Aggregatszustand der Unterlage und der Temperatur aufmerksam, indem er zeigt, dass xerophile Arten mittlern Grades auch auf weniger dysgeogenem Boden bestehen können, wenn die Temperatur hoch genug ist. Diese Ausgleichung betont er bei der Flora von Lot et Garonne, wo auf einem ziemlich zerreiblichen Kalkstein doch Arten vorkommen wie Buxus, Acer monspessulanum, Prunus Mahaleb, Cynanchum etc. Er sagt:

„Dank der Erhöhung der Temperatur lässt die eugeogene Unterlage bereits manche Pflanzen trockener Standorte zu, welche bei uns anderes, festeres, mehr dysgeogenes Substrat verlangen. Wahrscheinlich ist dies, wenn wir von Norden nach Süden gehen, eine allgemeine Erscheinung, wie wir, von Süden nach Norden wandernd, die gegenteilige Beobachtung machen."

Doch nun zu den Darstellungen der Beobachter.

Ant. Magnin bemerkt zu dieser Frage:

„Der Buchs ist eine xerotherme, *im Süden* für die chemische Natur des Bodens fast indifferente Pflanze, welche aber mehr und mehr anspruchsvoll wird, indem sie gegen Norden ansteigt, wohin sie nur längs der Kalkgebirge gelangt. Ausnahmen rühren oft von Anpflanzungen her. Wie bei mehreren andern kalkliebenden Arten, erlaubt die Verpflanzung als bereits angewurzelte Pflanze dem Buchs das Fortkommen in anderem Boden, während dies bei Ansäen nicht gelingen würde. Diese Frage der Anpflanzung kommt bei mehrern Vorkommnissen des Buchses in der Champagne in Betracht. Ich meinesteils glaube vielmehr an einen Rückzug, an Relikte. Es gibt daselbst Orte, die durchaus an Buxeta erinnern, obschon sie sich heute nicht mehr daselbst finden."

[72]) *G. Beauverd* in litt.

[73]) *J. Thurmann* zit. I, 95, 171, 172, 191, 193.

Aus dem Studium des französischen Areals zieht *Simon* folgende Schlüsse über die Frage, ob der Buchs den Kalk als chemische Substanz verlange oder ihn nur als die, ihm wegen seines Aggregatszustandes förderlichste Grundlage bevorzuge.

„Der Buchs scheint im allgemeinen *dichte* Unterlage (sols compacts, durs et très secs) zu verlangen, die ihm vornehmlich der untre und mittlere Jura liefert, hie und da auch die Kreide. Jedenfalls ist allein in der physischen Beschaffenheit des Bodens die Ursache der scheinbaren Anomalien in seiner Verbreitung zu suchen, wie sie z. B. *Desmoulins* anführt, ebenso der Grund seines Fehlens auf der gesamten Molasse-Formation des Bassin Souspyrénéen. Die nicht jurassischen, von *Lagrèze-Fossat* im Haut-Agenais zitierten Stationen werden wahrscheinlich mit den Schichten weissen Kalksteins des mittlern und obern Aquitanien zusammentreffen, die dort sehr entwickelt sind.

„Anderseits scheint der Buchs gleichgültig der chemischen Natur des Bodens gegenüber, da man ihn auch auf Granit und Schiefer findet.

„Diese Ansicht wird mir durch Mr. *Coste* bestätigt, der schreibt, Buxus ziehe allerdings Kalk vor, komme aber ebensogut auf den ausschliesslich aus Schiefer bestehenden *Felsen der Täler* des Aveyron, des Rance, des Tarn, des Lot und ihrer Zuflüsse fort. Er befindet sich sehr wohl in basaltischen Tälern, aber scheint sich nicht zu gefallen auf den *Granit-Plateaux,* in losem oder ausschliesslich tonigem Terrain. Reiner oder stark mit Dolomit gemengter Kalk gilt ihm gleich. Aber *Coste* fügt bei: der Fels muss kompakt und widerstandsfähig sein, wie man ihn etwa auf dem Causse noir bei Montpellier-le-Vieux sieht, wo die Dolomitfelsen zum grossen Teil mit Buchs bedeckt sind. In der ganzen Region der Causses der Cevennen wählt er hauptsächlich die felsigen schwach bewaldeten Abhänge, deren Gerölle durch andre Gebüsche gefestigt sind: Haselnuss, Amelanchier, Schwarzdorn etc. Bei uns (im Centre) sind die Standorte analog, aber unsre Kalkhügel bieten keine Geröllhalden, und der Buchs bohrt seine Wurzeln in die Lücken der Felsbänke ein, wenn sie zutage treten, oder in die Spalten des dürren und steinigen Bodens („Chaumes"), wo Quercus pubescens herrscht. Auch *Coste* misst seine Abwesenheit im aquitanischen Becken der Leichtigkeit bei, mit welcher hier das Terrain zerfällt, wie z. B. auch im Becken von Camarès im Aveyron, das aus permischen, leicht sich auflösenden Mergeln besteht, der Buchs sehr selten ist, während rundum, auf dem Kalk bei St. Affrique, wie auf dem harten Sandstein und den dichten Schiefern des Rance- und Tarntals, der Buchs gerade so häufig ist als in den Causses. Ich glaube nicht, dass seine Seltenheit in der Ebene von Poitou, in der Charente

inférieure und der Gironde einer andern Ursache zuzuschreiben ist als der Ausdehnung der Kultur und namentlich der des Weinstocks in einer noch nicht fernen Vergangenheit. Felsenstationen sind hier recht selten, wo sie aber auftreten, wie beim Douhet nahe bei Saintes, kann man auch Buchs antreffen."

Ich stelle mit lebhafter Freude fest, wie genau die Ansichten der neuen französischen Forscher *Magnin, Simon* und *Coste* mit denen zusammentreffen, welche *J. Thurmann* in seinem klassischen Essai de phytostatique app. à la Chaine du Jura schon 1849 geäussert hat. Für den Buchs, wie für die ganze Vegetation des Jura stellt er nicht das Kalksubstrat als solches, sondern die kompakte, undurchlässige Eigenschaft des Juragesteins als Erfordernis in erste Linie. Er unterscheidet zwei Hauptkategorien der Felsarten inbezug auf die Fähigkeit, sich in sandige oder lehmige Substrate aufzulösen:

1. Leicht erdebildende Felsarten (Roches eugéogènes), wohin z. B. roter Sandstein, Oxfordmergel, gewisse Molassensandsteine gehören.

2. Schwer erdbildende (Roches dysgéogènes), wozu besonders der kompakte Jurakalk, aber ebenso auch feste, feldspatarme Granite, Schiefer, Grauwacken, Basalte.

Thurmann nennt die Juraketten, die aus dem tiefen Süden Frankreichs bis zur schwäbischen Alb eine so gleichartige xerophile Vegetation besitzen, geradezu die Conducteurs dysgéogènes dieser Vegetation, und der Buchs gilt ihm durchaus als Leitpflanze derselben: S. 192 sagt er ausdrücklich von ihm: „il s'arrête partout sur les lisières eugéogènes, et dessine nettement notre arc de montagne comme contrée *sèche, chaude* et *dysgéogène*." So charakterisiert er die untre Region des schweizerisch-savoyischen (östlichen) Jura durch Buxus, Mahaleb, Acer opulifolium, Coronilla Emerus, Quercus pubescens, und die des französischen (westlichen) Jura wiederum durch Buxus, den Acer, die Coronilla, den Mahaleb und die Quercus. Als Leitpflanzen für den *ganzen* Jura der mittlern Region gibt er folgende Reihe: 1. Buxus, 2. Helleborus foetidus, 3. Fagus, 4. Daphne laureola.

Auch erklärt er die Unterbrechungen der Buchsbestände so: „sie scheinen vom Boden herzurühren, wie dies vielleicht der Fall ist für die etwas lehmigen (also eugeogenen Der Verf.) Liaskalke von Grenoble."

J. Briquet hält den Buchs nicht für kalkstet, wie etwa Argyrolobium argenteum, das ebenso kalkbedürftig ist im mediterranen Süden als in seinen sehr seltenen xerothermen Kolonien im Rhonebecken. In den Seealpen am piemontesischen Abhang sah er ihn nur auf Kalk, aber nicht z. B. auf den Molassehügeln bei Mondovi. Auf

dem Südabhang ist er sehr häufig, und in der montanen Region, wo er über weite Gebirge geht, ist er auf Urgebirge völlig zu Hause. So auch im Tal der Tinée zwischen Saint-Sauveur und Isola. Die Buxeta sind eine charakteristische Formation der warmen Täler des Südabhangs von 500 bis 1000 m.

G. Beauverd äussert sich folgendermassen:

Die Dünen von Coudrée, welche das dortige Buxetum tragen, bestehen aus stark, wenn nicht gänzlich entkalkter Molasse: ein Boden, der den Buchs meist ausschliesst, während hier die aussergewöhnlich thermische Natur dieses Standorts ihm die Ansiedelung ermöglicht. Dasselbe ist der Fall in den südlich exponierten Schluchten, welche das Molasse-Plateau von Rumilly durchziehen. Hier ist der Buchs in Begleitung indifferenter oder kalkfliehender Pflanzen. Diese Molasse ist kompakt, zeigt aber einige Spuren von Calcium. Letzteres ist nicht der Fall bei den erratischen Blöcken von konpaktem Protogyn bei Blancheville, im Tal der Arve, wo zwischen 600 bis 1150 m auf den Halden des Urgonien der Montferrantkette (Aravis) ein prachtvoller Buchsbestand diese Blöcke bedeckt, in deren Zwischenräumen die üppigsten Buchssträucher stehen, die Herr *Beauverd* je in Savoyen sah.

Eigentümlich schildert *L. Blanc*[74]) die Verhältnisse bei Montpellier: In der mit Bäumen gemischten Garrigue steht der Buchs an mergeligen Kalkabstürzen, weiterhin kommt er zugleich auf kieseligem zerfallenem Sandboden des Maquis, auf mergeligem Kalk der Ebene und der höhern felsigen Garrigue vor, woraus *Blanc* auf die Anpassung des Buchs an verschiedene Assoziationen schliesst, wie wir bereits bei Betrachtung der Xerothermie des Buchses mitteilten.

Das lückenhafte Areal.

Das lückenhafte, von *Briquet* mit Recht kapriziös genannte Areal des Buchsbaums, dessen einzelne Bestände so oft durch viele, ja hunderte von Kilometern messende Abstände getrennt sind, ohne dass verbindende Etappen vorhanden wären, ist ein altes Problem. Schon die Volksnamen, welche die Buxeta bezeichnen, zeigen, dass das streng Lokalisierte des Vorkommens längst auffiel: Buchsiten (Buchsseite) heisst das Dorf und Buchsgau die Gegend des Solothurner Jura, wo Buchs vorkommt; Buchsweiler im Sundgau, Buchsberge in Baselland, Sundgau, „Palmberge" an der Mosel, Buix im welschen Jura, Montagne au Buis an der Maas in Belgien, Moulin des Buis und

[74]) *L. Blanc.* Limites cit. 221.

Pont de Buis in Westfrankreich, Col du Buis in den Alp. marit., Pyxaria in Griechenland zeugen ferner dafür.

Wohl mögen einzelne solcher Lücken aus der Natur der Unterlage sich erklären (bei Grenoble nach *Thurmann*), aber der Augenschein zeigt, dass die allermeisten sich aus heutigen Unterschieden nicht erklären lassen. *Briquet* führt als eklatantes Beispiel das Buxetum des Vuache und die des Buchses entbehrende Balme de Silligny in identischer Lage an, und dasselbe gilt für die Lücken längs dem Ostrand des Jura. Besamung auf weite Distanz erscheint ausgeschlossen. Die Früchte und Samen entbehren ganz der Anemochorie, erstere bestehen aus trockenen, schliesslich in drei Klappen zerfallende Kapseln ohne Fruchtfleisch; letztere sind hart und bitter und beide werden kaum von Tieren gefressen, welche weite Räume durchmessen.

Auch für die Balkanhalbinsel erwähnt *Baldacci* den Buchs als pianta che vive sopra superficia limitata.

Der Buchs ist also zugleich eine *lokalisierte* und eine *gesellschaftliche* Pflanze mit „Reinkultur" im Grossen. Dazu trägt bei die für viele andre Arten unbewohnbare oder wenig geeignete trockene, sterile Natur seiner dysgeogenen Standorte, wo er wenig Konkurrenz hat, dann aber seine kräftige Wurzelvermehrung und das geringe Raumbedürfnis der einzelnen Stöcke, die sich im Gegenteil in sehr dichtem Stande wohlbefinden.

Der Buchs myrmekochor.

J. Briquet hat nachgewiesen, dass in Korsika, im Tal von Asco, der Buchs myrmekochor ist, d. h. dass seine Samen von Ameisen verschleppt werden. Er fand in Höhlungen der Felsen Anhäufungen solcher Samen, Vorräte für ihre Wanderungen, die sich die Ameisen angelegt hatten, wie dünne Kolonnen von Ameisen bewiesen, die sich von einem dieser Depots zum andern und zum Ameisenhaufen bewegten, und solche, welche von da ins Buchsgebüsch verliefen. Der Same hat eine Caruncula, ein wahres Elaiosom. Es ist dies wohl der erste Fall von Myrmekochorie, der von einer Baumart aus Europa berichtet wird.[75]) *Briquet*[76]) fügt bei:

„Diese Erscheinung kann vielleicht gewisse Anomalien in der Verbreitung des Buchses erklären. Wenn z. B. bewiesen wäre, dass nur gewisse grosse südliche Ameisenarten diese Samen verschleppen, würde es möglich, zwischen der geographischen und topographischen

[75]) *Fr. Morton*. Bedeut. d. Ameisen für d. Verbreitung d. Pflanzensamen. Wien 1912, 14.

[76]) La myrmecochorie du buis. Arch. sc. phys. natur. Genève Nr. 13, 15 mars 1912.

Verbreitung der Ameise und des Buchses eine Beziehung herzustellen, was von Interesse wäre, da der Buchs eine kapriziöse Verbreitung in dem xerothermen Becken der Rhone hat. So ist er im savoyischen Jura häufig am Vuache, fehlt aber an der Balme de Silligny unter identischen lokalen Verhältnissen in nur 12 km Liniendistanz, und *Stoll* hat gezeigt, dass gewisse xerotherme Kolonien auch durch Anwesenheit bestimmter südlicher Ameisen charakterisiert sind." Herr *Briquet* teilt mir mit, dass er auch in Savoyen die Myrmekochorie des Buchses wahrgenommen habe.

Da, wie mir Prof. *Aug. Forel* gütigst mitteilt,[77]) in Europa Wander-Ameisen, welche Wanderzüge auf weite Distanz vornehmen, nicht existieren, so sind die oft viele Kilometer auseinander liegenden disjunkten Buchsinseln des Rhone- und anderer Täler durch die Hypothese der Ameisenarbeit nicht erklärbar. Selbstverständlich geht allen mit xerothermer Flora ausgestatteten Standorten eine xerotherme Fauna auf gleicher Stufe parallel. So findet sich im und nahe bei dem Buxetum bei Liestal Zygaena transalpina, Z. Fausta und Z. peucedani, Naclia ancilla, Thyris fenestrella, Geometra Ulmaria, Pleroma matronula, und von Schnecken massenhaft Cyclostama elegans und Bulimus detritus, auch die Viper, und ich zweifle nicht, dass auch Ameisen der gleichen thermischen Stufe vorhanden sind.

Sollte nun, wie *Briquet* als Objekt künftiger Forschung hinstellt, auch eine in unsern Buchsbeständen den Samen sammelnde und herumschleppende Ameise gefunden werden, so wäre doch vielleicht insofern ein Einfluss letzterer auf die lokale Verbreitung des Strauches möglich, dass die Ameise wenigstens dem Samen eine etwas weitere und gleichmässigere Verteilung gäbe, als dies ohne ihre Hilfe der Fall wäre. Der Same des Buchses ist oval, glatt poliert, schwer, und es fehlen ihm alle Mittel, um Distanzen zu überwinden. Wenn ihn nun die Ameisen herumschleppen, so kann sich daraus die sehr kompakte und oft andere Pflanzen auf grössern Gebieten fast ausschliessende Dichtigkeit der Buxeta erklären: eine intensive Aussaat auf kurze Distanz durch Tiere. Es scheint also mehr die bestimmt umrissene Form und Dichtigkeit der Areale, als die disjunkte Zerstreuung derselben durch den Einfluss der Ameisen wahrscheinlich.

Die Reliktstandorte.

Mithin scheint mir für die grosse Lückenhaftigkeit namentlich der nördlichen Areale des Buchses nur eine Erklärungsart wahrscheinlich: dass die Art an ihrer Peripherie nicht im Vorschreiten, sondern im Rückgang begriffen ist: dass die insular getrennten Bestände Re-

[77]) *A. Forel.* In litt.

likte einer frühern vollständigern und zusammenhängendern Verbreitung bilden. *Carlos Pau* hat dieselbe Erklärung für die nach Südosten ausklingenden, letzten Buchsstandorte der pyrenäischen Halbinsel ausgesprochen. Der Rückgang fällt gewiss hie und da der Einwirkung des Menschen zur Last: im grossen und ganzen aber handelt es sich wohl um eine tertiäre Spezies, welche sich an ihren „Grenzvorposten" nicht mehr halten kann. Herr *E. Simon* äussert sich über diese Frage also:

„Die natürlichen Standorte des Buchses können Relikte der alten Vegetation sein. In der Nähe von Paris findet sich der Buchs in den alt-quaternären Lagern von La Celle bei Moret fossil mit Ficus Carica, Laurus nobilis und Canariensis, Evonymus latifolius, Cercis siliquastrum, die alle nicht mehr hier vorkommen. Wer weiss, ob nicht noch, selbst in der Pariser Gegend, ursprüngliche Vorkommnisse von Buchs: z. B. auf dem harten Sandstein von Vaux de Cernay (Châtin) sich erhalten haben?"

Schon das Verhalten des Buchses zur Buche zeigt ein Unterliegen gegenüber unsrer jüngsten Baumflora an. Der Buchs ist ein Glied nicht unseres mitteleuropäischen Buchenwaldes, sondern entweder offene Formation für sich oder ein Glied des wärmern Mischwaldes, in welchem Quercus sessiliflora, Acer campestre etc. dominieren.

Nach *Brockmann-Jerosch* [78]) ist die Buche das späteste in unsern Gegenden aufgetretene Element des Waldes und ist im Begriff, die reichern, wärmern, gemischten Waldformationen zu verdrängen, zu denen der Buchs gehört.

Am Waldsaum des Erzenbergs bei Liestal ist diese Erscheinung bis ins Kleine hinein deutlich. Es ist eine Kampfzone. Von unten her schränkt die Kultur den jurassischen Mischwald mit seinem Buxetum immer mehr ein. Nur noch als ein Waldsaum hält sich dieser Gürtel mit seiner bunten Belaubung von Sorbus torminalis und S. aria, Acer platanoides, A. campestre, Traubeneiche und dem Gebüsch von drei Coronillen, Helleborus foetidus, den Labiaten und dem Buchs. Und von oben dringt der tiefe Schatten der mächtig heranwachsenden Buchen ein und erstickt das Gebüsch. Der Buchs passt sich zwar in erstaunlichem Grade an, so lange er kann und geht in die schlaffe Schattenform augustifolia über. Aber allzu lange ist dies nicht möglich: die Buche siegt, und immer schmaler ist der Raum, welcher für die xerotherme Juraflora zwischen ihr und der Feldmark übrig bleibt: mit andern Worten: die jüngere Buche besiegt den geologisch *ältern* Buchs.

[78]) Änderung des Klimas seit der grössten Ausdehnung der letzten Eiszeit in der Schweiz. Stockholm 1910, 65.

Rolle des Glazialphänomens.

Wir werden kaum irre gehen, wenn wir in erster Linie und vor den klimatischen Faktoren, der *diluvialen Vergletscherung* das Fehlen des Buchses auf der ganzen gewaltigen Nordseite der Alpenkette zuschreiben. Die zisalpine Schweiz ist hiefür besonders bezeichnend. Keine Spur der Pflanze ist in all ihren milden und scheinbar für sie so geeigneten Tälern zu finden, mit alleiniger Ausnahme des „Juratals", des Ostrandes der Jurakette, längs deren sich eine dünne Reihe isolierter Stationen hinzieht, die dem grossen Hauptareal des südwestlichen Jura und den Westalpen entstammen. Es sind entweder Relikte des frühern breiten pliozänen Areals, wofür ihre Isolierung spricht, oder es sind — wofür die hohe Vergletscherung des östlichen Juraabhangs angeführt werden kann, postglazial eingewanderte Vorposten aus dem südwestlichen Hauptareal, die mit der xerothermen Flora ihren Einzug hielten, welche in Begleitung dieser Buxeta überall auftritt. Und wenn auf der französischen Seite des Jura und weiterhin nach Westen der Buchs in breitem Strom sich erhielt und Vorposten bis zur Mosel und Belgien aussandte, so ist eben diese Seite vor einer totalen Vergletscherung, wie sie die Alpenländer östlich vom Jura erfuhren, durch den hohen Jura selbst bewahrt geblieben. Ich habe an einem andern Orte [79]) gezeigt, wie geeignet sich das Juratal, d. h. die längs des Jura verlaufende Depression zwischen dem Fusse dieses Gebirgs und dem schweizerischen Plateau, dem Vordringen der warmen Florenelemente des südlichen Rhonetals darbot, da die Wasserscheide, welche sich bei La Sarraz zwischen der nach Süden abfliessenden Venoge und der nach Westen sich wendenden Orbe erhebt (451 m Meereshöhe), eine unmerkliche ist und klimatisch auch heute noch so wenig eine Schranke bildet, dass gerade hier ein namhaftes Buxetum, und in der Schlucht La Tine de Conflans [80]) auch Adiantum Capillus veneris sich findet. Letztere Art findet sich sogar dem Buchs benachbart noch weiter nördlich am See von Neuchâtel (St. Aubin), während sie auch bei Fort l'Ecluse und Bellegarde mit ihm auftritt. Von dieser ostjurassischen Ausnahme abgesehen, ist trotz einzelner Angaben (z. B. bei Salzburg) ein spontanes Buxetum auf der ganzen Nordseite der Alpen nicht nachgewiesen.

Wie nun überhaupt die „warme" Flora nach Ablauf der Eiszeiten von Westen her in die zisalpinen Gegenden eindrang resp. sich im Westen am leichtesten erhielt, so konnte auch der Buchs das französische Berg- und Hügelland erreichen und durch die Lücke des Fort

[79]) *Christ.* Pflanzenleben der Schweiz 1879, 119.
[80]) *Christ.* Farnkräuter der Schweiz 1900, 61.

l'Ecluse sogar auf die Ostseite des Jura eindringen, während den Alpentälern und Alpenvorländern dieser Zugang verschlossen war.

Das Verschwinden der grossen Vergletscherung hatte am Ostfusse unseres Jura die Bildung einer grossen Seefläche zur Folge, von welcher der Genfer-, Neuenburger- und Murtensee und die grossen Jura-Möser die heutigen Reste sind. Gegen diese Seefläche bildet der Abhang des Jura ein Spalier, an welchem sich von Südwesten her die südjurassische und Rhoneflora nach Norden vorschieben konnte, und damit auch der Buchs, der die Buchten und besonders das Vorgebirg des Mormont bei La Sarraz besiedeln konnte, während ihm eine Verbreitung über das schweizerische Mittelland hin durch den Jurasee verwehrt war.

Verbreitung des Buchses als einer tertiären Art.

Dass der Buchs ein alter, tertiärer Typus ist, wurde längst nachgewiesen. Aber er gehört offenbar nicht zum Bestande der eozänen Flora (Monte Bolca etc.), welche einen paläotropischen Charakter trägt, mit Palmen, Ficus, Büttneria, Dillenia, Aralia, sondern er ist ein Glied des speziell „tertiären Elements" *(Engler)*, wie es sich im Miozän durch das Pliozän hindurch bildete, mit Juglandeen, Cupuliferen, Acer, Abies, Rhododendron, Ilex, Prunus laurocerasus, Smilax.

In der Tat sind es pliozäne Schichten, in welchen Buxus-Reste gefunden sind: im Pariser Becken, dann bei Meximieux (Buxus plicocenicus Saporta und Marion) und im Oberpliozän bei Frankfurt a/M.;[81]) an letzterer Stelle mit Acer monspessulanum (mit welchem er heute noch im Südjura bis zum Fort l'Ecluse zusammensteht, und von dem er an seiner äussersten Nordgrenze bei Koblenz heute noch nicht sehr entfernt vom Maintal wächst), Rhamnus cathartica, Evonymus europaeus, Ilex aquifolium, Prunus avium.

Und dass der Buchs auch während der glazialen Unterbrechung hindurch sein Leben bis in unsre Epoche fristete, bezeugen die interglazialen Vorkommnisse in der Höttinger Breccie bei Innsbruck *(v. Wettstein)*, am Iseo-See *(Baltzer)*, bei Lugano (E. Fischer), bei Flurlingen nahe Schaffhausen (*L. Wehrli*,[82]) welcher an den erloschenen, aber von *Haller*, histor. stirp 1748 und *Thurmann* noch erwähnten benachbarten Standort im Enge-Wald erinnert) und Kannstatt bei Stuttgart. Sehr spärlich sind die Begleitpflanzen, welche

[81]) *Engelhardt* und *Kinkelin*. Die oberpliozäne Flora des Unter-Maintals Senckenberg. Ges. 29, 3.

[82]) *L. Wehrli*. Kalktuff von Flurlingen 1894 mit Abbildung.

im interglazialen Schutt von Flurlingen bei Schaffhausen zugleich mit Buchsblättern gefunden sind. Es sind, der Häufigkeit nach geordnet, Acer pseudoplatanus, Buxus, Fraxinus excelsior, Abies pectinata und zweifelhafte Taxusreste. Also lauter Arten der heutigen Flora, aber eine etwas feuchtere Nuance des Standorts andeutend durch die Gegenwart der Abies und des A. pseudoplatanus statt des A. platanoides.

Besonders genau ist durch *v. Wettstein*[83]) geschildert das reiche interglaziale Niveau, in welchem bei 1200 m Meereshöhe unweit Innsbruck bei Hötting sich Buchs fossil findet. Begleitfossile sind daselbst Hedera, Ulmus campestris, Tilia platyphyllos, Cornus sanguinea, Sorbus aria, Taxus, Carpinus, Acer pseudoplatanus, Salix triandra, Orobus vernus, die alle in unsern heutigen Buxeta auch vorkommen können; dann Ribes alpinum, Salix grandifolia und S. glabra, die nebst Bellidiastrum und einer Adenostyles heute erst in höherer Gebirgslage sich finden, als der Buchs sie im Jura liebt; ferner ein Rhamnus und Rhododendron ponticum, während der von *Wettstein* noch angeführte Arbutus Unedo nach *Murr*[84]) als Salix grandifolia zu bestimmen ist.

Bekanntlich kommt heute Buxus im ganzen zisalpinen Tirol nicht mehr vor, und wenn man die Höttinger Breccien-Flora mit Rhododendron und Buxus in annähernder Gesamtheit beisammen finden will, so ist das nur noch im kolchisch-pontischen Gebiet möglich.

Dies pliozäne Florenelement hat sich nun aber, wenn nicht intakt, so doch annähernd identisch im kolchisch-pontischen Bezirk erhalten, wo mit dem Buchs die Iuglandeen (Pterocarya), Cupuliferen (Carpinus), Acer, Abies, Rhododendron ponticum, Ilex, Prunus laurocerasus, Smilax eine rein tertiäre Formation bilden.[85])

Und wenn wir nun die Veränderungen ins Auge fassen, die seit dem Miozän über die Region des heutigen Mittelmeeres ergangen sind, so wird uns auch die *grosse Lücke* deutlich, die jetzt zwischen dem kolchischen und dem westeuropäischen Buchsareal der Gegenwart klafft: eine Lücke, die durchaus nicht dem Buchs allein eigen ist, sondern die gleichermassen einen weitern Bruchteil der tertiären Flora betrifft, von welchem Rhododendron ponticum das illustre Beispiel ist, weil es zwischen Kolchis-Libanon im Osten und Algeciras-Algarve im Westen nirgends mehr vorkommt, während im inter-

---

[83]) Fossile Flora der Höttinger Breccie. Denkschr. Math.-Nat.-Wiss. Kl. akad. Wiss. Wien 1892, 59.

[84]) *J. Murr.* Österr. Botan. Zeitschrift 1913, Nr. 3.

[85]) Vergl. *Solms-Laubach.* Weizen u. Tulpe 1899, S. 91 u. f.

glazialen Schutt von Hötting, vom Iseo und von Lugano Zwischenstationen erhalten sind.

In der Miozänzeit wurde das Mittelmeer zu einer isolierten ozeanischen Bucht, die sich andauernd verkleinerte, und zu deren Resten das Schwarze und das Kaspische Meer gehören.

Während des mittlern Miozäns *(Richthofen)*, ja bis zum Pliozän *(Engler)* erstreckte sich das zentralasiatische Binnenmeer mit seinem westlichen Ende über das Pannonische bis zum Wiener Becken hin. Zwischen diesem und dem Mittelmeer bestand eine zusammenhängende Landverbindung nach Westen durch Persien und längs der nordafrikanischen Küste bis zur pyrenäischen Halbinsel. Das ist die alte tertiäre Verbindungslinie des kolchischen und des westeuropäischen Buxusareals. Wie breit das einstige tertiäre Buxusgebiet war, bezeichnen die Nordgrenzen an der Maas und das Relikt im Algerischen Atlas: also 15 Breitegrade.

Heute ist nun in diesen breiten Gürtel eine grosse Bresche gelegt von der Adria bis zu den Seealpen und dem ostspanischen Küstengebirge. Sie ist eine Folge der Veränderungen, die im mittlern Teil des mediterranen Bezirks in geologisch neuer Zeit vor sich gingen.

Der Untergang der Tyrrhenis, die sehr späte Erhebung der italienischen Halbinsel, die Lombardei ein Meerbusen bis in die quaternäre Epoche hinein machen es deutlich, dass Italien heute dem ursprünglichen Buchsareal nicht mehr angehört, sondern nur unsichere Spuren davon aufweist, und ebenso, dass er in den insubrischen Alpenbogen nicht mehr einwanderte, während das alte Korsika ihn bewahrt hat.

Bedeutsam ist, dass auf den Blättern des Buchsbaums sich epiphylle Flechten finden, als einziges Beispiel dieser sonst nur tropischen Erscheinung in unsrer Zone. Man kennt eine: Pilocarpon leucoblepharon vom Kaukasus, eine andere: Catillaria Bouteillei (Desm.) Zahlbr. von Paris. *R. Chodat*[86]) fand im feuchten, hochstämmigen Buxetum von Sciez-Coudrée am Genfersee die Catillaria, eine Parmelia und eine Strigula: Str. Buxi Chodat. Letzteres Genus ist neu für Europa. Auch diese epiphyllen Flechtenkolonien sind ein subtropischer, also tertiärer Zug.

Systematisch ist der Buchs ein alter Typus unter den Trikokken, der nach *Hallier* den Hamamelideen zuneigt. Neben unserm Buxus sempervirens sind in der alten Welt nur seltene Nebenarten vorhanden: B. balearica Wlld. der Balearen, B. longifolia Boiss. bei Antiochia, B. madagascarica Baillon von Madagaskar, B. Hildebrandtii Baill.

[86]) Bull. Soc. Bot. Genève. 31 oct. 1912, 39. Verhandl. Schweiz. Naturforsch. Ges. Altorf 1912, II, 209.

vom Somali-Land, B. Wallichii Baill. ist die Form des Himalaya und B. Japonica Müll. Arg. die China-Japans. Zwischen diesen ostasiatischen Formen und dem B. sempervirens ist derselbe alte geographische und genetische Zusammenhang wahrscheinlich, wie zwischen Pinus excelsa und P. Peuce, Cedrus Deodara und C. Libani, Forsythia, Sibiraea, Hedera, Quercus Gruppe Ilex und so vielen andern.

Zusammenfassung.

Buxus sempervirens L. sp. ed. I 983, ed. II 1394. Deutsch Buchs, Französisch Buis, Englisch Box, Italienisch Bosso, Spanisch Buj, Griechisch Pyxari, alle diese Namen ohne Zweifel abgeleitet von pyxis = Büchse, Französisch boîte, Englisch box, Italienisch bossolo, weil Buchsholz früher überall wesentlich zur Anfertigung kleiner Geräte diente.

1. Der Buchs ist eine *tertiäre Holzpflanze*, die sich unverändert durch die quaternäre Periode in ihrem Areal bis heute erhalten hat, nur dass dies Areal beträchtliche Rückgänge an seiner Nord- und Südgrenze und in seiner Mitte eine *Teilung in eine Ost- und eine Westhälfte* erlitten hat. Niemand kann bezweifeln, dass im kolchischen Gebiet heute noch die Tertiärflora unverändert besteht. Dies wird bewiesen durch die vielen dominierenden Holzgewächse, die dort den Grundstock der Waldung bilden und sich in gleicher Gestalt im Pliozän unserer Länder wieder finden: darunter auch der Buchs. Dieser Beweis wird aber auch geführt durch westeuropäische Funde von Buxus im Pliozän von Meximieux und Paris: also im Gebiet des heutigen Buchs-Areals. Und dass er ununterbrochen durch die quarternäre Zeit ebenfalls im Bereich oder doch in der nächsten Nähe der heutigen Buxeta vorhanden war, zeigen die interglazialen Vorkommnisse bei Kannstatt und Flurlingen.

An der Nordgrenze des europäischen Areals: im Nordjura, an der Mosel, in Belgien, in Nordfrankreich werden die Buxeta immer zerstreuter und zuletzt auf weit von einander entfernte einzelne insulare Flecken reduziert. Dasselbe ist der Fall auf der Südgrenze: in Italien und Spanien. Ohne jede Tendenz der Ausdehnung oder Ausfüllung der Zwischenräume, müssen diese *lückenhaften Grenzstandorte als Relikte einer frühern breitern Gesamterstreckung des Buchsareals* gelten.

3. Die grösste Diskontinuität des Gesamtareals aber ist das mächtige Dreieck, das heute das Mittelmeer zwischen den östlichen Gestaden der Adria und dem östlichen Spanien einnimmt. Die grossen relativ sehr jungen Veränderungen, welche hier das Mittelmeerbecken durch Verschwinden der Tyrrhenis u. s. w. erlitten hat, können hier

nicht erörtert werden: aber deutlich ist es, dass ein wesentlicher Teil des Kontinuums zwischen den genannten Küsten, das in der Tertiärzeit noch bestand, zu Meer geworden ist. Zeugen des alten Areals sind noch die wenigen Reste von Buxus auf der italienischen Halbinsel, auf Korsika und Sardinien. Der zwischen den beiden Ost- und West-Buchsarealen klaffende Hiatus reicht hinein bis zum Fuss der Alpen, denn es findet kein längs der Südseite den Alpen fortlaufender Pflanzenzug von Buchs von den Ost- zu den Westalpen statt, sondern die *insubrische Lücke* vom Gardasee bis zu den Seealpen hat keine Buchsbestände. Ohne Zweifel hat das Meer, das noch in spättertiärer Zeit die Lombardei bedeckte, diese Lücke zustande gebracht, und das abnorm feuchte Klima jener insubrischen Lücke ist gleichermassen dabei im Spiel.

4. Gemäss dem tertiären Ursprung unseres Baumes — der allerdings in seiner westlichen, trockenen Arealhälfte zum Strauch reduziert wurde — ist er keine xerotherme Pflanze in jenem vollen Sinn, der den vielen Typen zukommt, welche an ein regenloses Sommerklima und nahezu frostfreie Winter streng angepasst sind, wie die Flora der Riviera, Südostspaniens, Andalusiens, Siziliens sie enthält. Schon das ist bezeichnend, dass diese Gegenden vom Buchs geflohen sind oder dass er nur als Relikt in montanen Lagen daselbst vorkommt. Der grossen Cistusformation des Mediterran-Gebiets mit all ihren Begleitern ist der Buchs fast fremd. Noch mehr: er kommt an Stellen, die in unsern Gegenden sich durch lokale Klimate mit abnorm hoher Austrocknung, Besonnung und durch einige stark südliche und Steppenarten auszeichnen (Ost-Elsass, Wallis, Maurienne) kaum vor, ja umgeht sie eigentlich. *Der Buchs ist xerotherm, hält aber einen Mittelwert ein* und flieht das Extrem: er macht gewisse Ansprüche an Befeuchtung während des ganzen Jahres. Am nächsten kommen wir seiner Natur in hygrisch-thermischer Beziehung, wenn wir ihn als *Gebirgspflanze,* als eine submontane Art bezeichnen, welche zudem die Nähe des Waldes liebt und ebene Standorte meidet.

Im Süden ist der Buchs häufig Bestandteil der Macchia (Garrigue) d. h. der mit Bäumen durchsetzten oder reinen Buschformation, aber nicht in der heissen Tiefregion, sondern in der obern Macchia, wo bereits feuchteres Klima herrscht und sich Ilex aquifolium und Sträucher mit abfallendem Laub einfinden. In unsern Breiten liebt der Buchs auffallend den Stand im Halbschatten des Mischwaldes an der untern Grenze des geschlossenen Buchenwaldes, dessen Schatten ihn verdrängt, während Ilex bei uns selten mit Buchs zusammen ist, sondern den Buchenschatten vorzieht.

5. *Inbezug auf die Unterlage wächst der Buchs in der Regel auf Kalk.* Allein es ist nicht das chemische Substrat, dessen er bedarf,

sondern das Kalkgebirg ist ihm kongenial, weil er kompaktes (anstehendes oder zerbröckeltes) Gestein bedarf (roche dysgeogène *Thurmann*), sowie es die obern Juraschichten besonders typisch darstellen, während er sandige wie auch tonig-lehmige, aufgeschlossene Bodenarten (terrains eugeogènes *Thurmann*) flieht: ohne Zweifel weil er die beständige Durchfeuchtung dieser Terrains nicht erträgt. Der Beweis ist dadurch geleistet, dass Buchs auch auf Granit, Porphyr u. s. w. wächst, sofern sie dysgeogener, fester Natur sind. Er ist überall eine ebenso intensiv gesellig wachsende als lokalisierte Art.

6. Wie aber der Buchs keine Mediterranpflanze im vollen Sinn ist, so ist er auch *keine atlantische Art.* Schon die Tatsache, dass er die Nähe des atlantischen Küstensaums meidet, in Portugal kaum vorkommt, im ozeanischen Littoral Frankreichs (zumal in floristisch so rein atlantischen Gegenden wie die Vendée, die Bretagne, das Cotentin) und in Grossbritannien fehlt, ist dafür entscheidend.

Er ist eine Art sui generis, deren Eigenart sich aus den tertiären Reminiszenzen erklären mag, die ihr anhaften. Auch darf die sehr hohe Anpassungsfähigkeit von Buxus nicht übersehen werden, die uns klar wird, wenn wir ihre Stationen in Kolchis, in der spanischen Macchia und im Nordjura vergleichen. Wir würden also irre gehen, wenn wir aus der Gegenwart von Buxeta auf völlige Gleichheit der klimatischen und edaphischen Faktoren dieser Lokalitäten schliessen würden. Vielmehr mutet dieser Charakterzug des Buchses tertiär an, weil in der Tertiärzeit die Differenzierung der Klimate und folglich auch die Spezialisierung der Anpassungen nicht so weit entwickelt waren als heute. Jedenfalls ist das heutige kolchische Klima mit seiner hohen Waldesfeuchtigkeit und warmen Sommertemperatur das ursprüngliche, dem Buchs als optimum angehörende Tertiärklima geblieben, während die Pflanze in Westeuropa doch wohl bereits der Gefahr sich nähert, der allmählich fortschreitenden Austrocknung zu erliegen.

Manuskript eingegangen 12. April 1913.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorkommen im nördlichen Plateau-Jura	46
Standorte im obern Rhein- und Illtal	53
Vorkommen am Ostrande des schweizerischen Jura	60
Standorte in den Alpes Lémanniennes und am Südrande des Genfersees	66
Die Allgemeine Verbreitung vom Orient bis Westeuropa	68
Das kolchisch-pontische Areal	68
Vorkommen in den Balkanländern und am Südrande der Ostalpen	71
Standorte in Italien	74
Der insubrische Hiatus	76
Vorkommen in Frankreich	77
Nördliche Vorposten im deutschen Mosel- und belgischen Maastal	87
Verbreitung auf der iberischen Halbinsel	89
Standorte in Korsika, Sardinien und Nordafrika	92
Totalverbreitung von Buxus sempervirens	93
Der Buchs weder mediterran noch entschieden xerotherm	95
Anatomie von Buxus	99
Der Buchs keine atlantische Art	103
Die geringe ozeanische Beeinflussung der Buchsareale	104
Klimatische Bedingungen	105
Höhenlagen	107
Der Buchs kalkhold aber nicht kalkstet, dysgeogenes Substrat erfordernd	108
Das lückenhafte Areal	112
Der Buchs myrmekochor	113
Die Reliktstandorte	114
Rolle des Glazialphenomens	116
Verbreitung des Buchses als einer tertiären Art	117
Zusammenfassung	120

Ein elektrischer Wolframrohr-Vakuumofen.[1])

Von

Fr. Fichter und G. Oesterheld.

Henri Moissan hat einen elektrischen Lichtbogen von hoher Stromstärke in einem passend ausgehöhlten Kalkblock brennen lassen und durch diesen glücklichen Griff die Chemie der extrem hohen Temperaturen begründet. Seinem Lichtbogenofen verdanken wir die Synthese der künstlichen Diamanten, die Darstellung der Carbide, Boride und Silicide, sowie die Gewinnung vieler seltener schwerschmelzbarer Metalle, und gegenüber dieser ungeahnten Erweiterung der Möglichkeiten in der anorganischen Methodik traten die Mängel des *Moissan*'schen Ofens zunächst ganz zurück.

Man kann die Unvollkommenheiten der ursprünglichen Konstruktion etwa folgendermassen kurz zusammenfassen:

1. Die Temperatur ist nicht willkürlich zu regulieren, und hauptsächlich ist die Beschränkung derselben auf genau bestimmte, etwa im Bereich zwischen 1500^0 bis 2500^0 liegende Gebiete nicht mit Sicherheit zu erreichen.

2. Der Heizraum des Ofens ist nicht in einfacher Weise von der Atmosphäre abzuschliessen. Allerdings wird eine Kohlenoxydatmosphäre von reduzierendem Charakter entwickelt, aber man kann nicht in jedem beliebigen Gas und unter jedem beliebigen Druck arbeiten.

3. Die Verwendung der Kohlenelektroden bedingt die stete Gefahr der Verunreinigung sämtlicher Produkte durch die Aufnahme von Kohlenstoff.

Die willkürliche Regulierung der Temperatur lässt sich nun erreichen, wenn als Prinzip der Heizung nicht der Lichtbogen, sondern die Widerstandserhitzung gewählt wird, indem beispielsweise ein Rohr aus einem genügend feuerfesten, die Elektrizität leitenden Material als Widerstand in einen Stromkreis eingeschaltet wird. Da bietet sich nun wieder in erster Linie die Kohle dar, und es gibt eine

[1]) Demonstriert in der Sitzung vom 8. Januar 1913.

ganze Anzahl von Konstruktionen von Kohlenrohröfen, die Temperaturen bis zu 2500° in jeder durch die Regelung der Stromstärke bequem einzustellenden Höhe erreichen lassen, wie beispielsweise der Vakuumofen von *Otto Ruff*,[2]) oder der Graphitrohrofen von *Arsem*.[3]) Allein diese Öfen besitzen noch den einen Nachteil des *Moissan*'schen, dass nämlich infolge der Gegenwart von Kohlenstoff bei den hohen Temperaturen eine Verunreinigung der erhitzten Stoffe unvermeidlich ist. Der Ersatz der Kohle durch Silundum[4]) bietet nur eine mangelhafte Abhilfe, weil Silundum oberhalb 1700° durch Verdampfung des Siliciums zerfällt und dann wieder Kohle zurückbleibt.

Von Metallen kommen natürlich nur die strengflüssigsten in Betracht; aber selbst Iridium ist nur bis etwa 2100° anwendbar und hat übrigens, ausser dem hohen Preis, den Nachteil, bei hoher Temperatur stark zu zerstäuben.

Nun ist in den letzten Jahren infolge der Entwicklung der Glühlampentechnik ein Metall von höchster Strengflüssigkeit immer mehr in den Vordergrund getreten, das *Wolfram*. Der Schmelzpunkt des Wolframs liegt nach *H. v. Wartenberg*[5]) bei 2900°, während ihn *v. Pirani*[6]) gar zu 3250° angibt. Auf alle Fälle kann man eine Wolframröhre unbedenklich bis zu 2500° verwenden. Man gelangt aber bereits bei 2200° in ein Gebiet, wo alle sogenannten feuerfesten Stoffe wie Magnesia, Alundum etc. schmelzen, und die Untersuchung der verschiedenen Reaktionen nur bis zu dieser Temperatur hinauf bietet schon ein gewaltiges Interesse.

H. v. Wartenberg[7]) hat als Erster einen kleinen Kurzschlussofen mit einer Wolframröhre konstruiert und für die Bestimmung des Schmelzpunktes von Thorium (1700°) verwendet. Es lassen sich mit Hilfe eines derartigen Apparates sehr leicht alle drei oben gerügten Mängel des Lichtbogenofens vermeiden: die Temperaturregulierung ist erreichbar durch Regulierung der Stromstärke; die Wolframröhre wird in einen gekühlten, gasdichten Kessel eingesetzt und kann so in jeder beliebigen, nicht oxydierenden Gasatmosphäre unter jedem gewünschten Druck erhitzt werden; die geringe Flüchtigkeit des Wolframs verhindert jede Verunreinigung des Schmelzguts.

---

[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. *43*. 1564 (1910); Zeitschr. für angew. Chemie *24*. 1459 (1911).

[3]) Trans. Amer. Electrochem. Soc. *9*. 153 (1906); *22*. 98 (1912).

[4]) *F. Bölling*, Chem.-Ztg. *32*. 1104 (1908); *R. Amberg*, Zeitschr. f. Elektrochemie *15*. 725 (1909); *A. Sieverts* und *W. Krumbhaar*, Ber. d. deutsch. chem. Ges. *43*. 893 (1910).

[5]) Verh. d. deutsch. phys. Ges. *12*. 125 (1910).

[6]) Verh. d. deutsch. phys. Ges. *12*. 301 (1910).

[7]) Zeitschr. f. Elektrochemie *15*. 866 (1909).

In Anlehnung an das Modell von *H. v. Wartenberg* bauten *Franz Fischer* und *E. Tiede*[8]) einen ähnlichen Ofen, wo die Wolframröhre von etwas grösseren Dimensionen in eine evakuierte Glaskugel eingesetzt wurde. Sie destillierten in ihrem Apparat Zinn bei einer Temperatur von beiläufig 2200°.

Eine Reihe von Fragen, die mit der Untersuchung des Aluminiumnitrids im Zusammenhang stehen, weckten in uns den Wunsch nach einem Vakuumofen, der Temperaturen über 2000° zu erreichen gestattete, und wir haben uns nach eingehender Prüfung der bisher beschriebenen Systeme schliesslich dazu entschlossen, einen eigenen etwas abgeänderten Entwurf zur Ausführung zu bringen, der unter Zugrundelegung der ursprünglichen Anordnung *v. Wartenbergs* eine bedeutend grössere Wolframröhre enthält und dadurch das Arbeiten im präparativem Massstab gestattet.

Die Herstellung der Wolframröhren ist der schwierigste Teil der Aufgabe, denn man kann das Metall eben wegen seines extrem hohen Schmelzpunktes nicht im kompakten Zustand bekommen.

Man stellt aus 200 gr Wolframpulver („Wolfram gereinigt" von *C. A. F. Kahlbaum)* und etwas Stärkekleister (1—2 gr. Stärke in 10 cm^3 Wasser zum Kleister gekocht) in der Reibschale eine plastische, zusammenbackende Masse her, und füllt dieselbe in kleinen Portionen in die Pressform, Fig. 1, deren Dorn mit einer dünnen Schicht von sogenanntem Marineleim überschmolzen ist. Jede eingefüllte Portion muss sorgfältig zusammengestampft werden, wozu am besten eine eiserne Röhre mit ungleich langen Zacken dient. Presst man mit nicht gezackten Röhren, so bekommt die Wolframmasse horizontale Schichtungen und zerfällt beim Anheizen oder nach wenigen Experimenten in einzelne kurze Ringe. Stäbchen kann man nicht zum Stampfen verwenden, weil durch sie die Marineleimschicht verletzt würde. Ist die Pressform bis über die Kuppe des Dorns mit Wolframmasse gefüllt, so setzt man einen Stempel auf und presst das Ganze in einer wirksamen Presse tüchtig zusammen.

Die noch feuchte Wolframröhre von etwa 90 mm Länge, 20 mm äusserem und 16 mm innerem Durchmesser muss nun getrocknet werden. Nimmt man diese Operation in der Pressform vor, so bekommt die Wolframmasse leicht Risse, indem sie an den Wänden anklebt und sich beim Trocknen zusammenzieht. Man muss darum die Wolframröhre noch feucht aus der Pressform herausnehmen. Zuerst wird der Dorn herausgezogen, indem man einen glühenden Eisendraht in seine axiale Bohrung steckt und dadurch den Marineleim zum Erweichen bringt. Vorher aber entfernt man die Bodenplatte und

[8]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. *44*. 1717 (1911).

setzt an ihre Stelle ein rechteckiges Flacheisenstück, dessen runde mittlere Bohrung zwar dem Dorn den Durchtritt gestattet, aber die Wolframmasse festhält: das Flacheisen wird an die untere Mündung der Form angedrückt, indem es durch lange Schrauben mit einem ebenso grossen auf der oberen Öffnung liegenden Flacheisenstück verbunden ist. Wenn der Dorn entfernt ist, so drückt man die Wolframröhre aus der Form mit Hilfe des Stempels auf der grossen Presse langsam heraus. Diese Operation wird dadurch erleichtert, dass die Form innen ganz schwach konisch ausgedreht ist; der Unterschied der inneren Durchmesser oben und unten beträgt 0.2 mm.

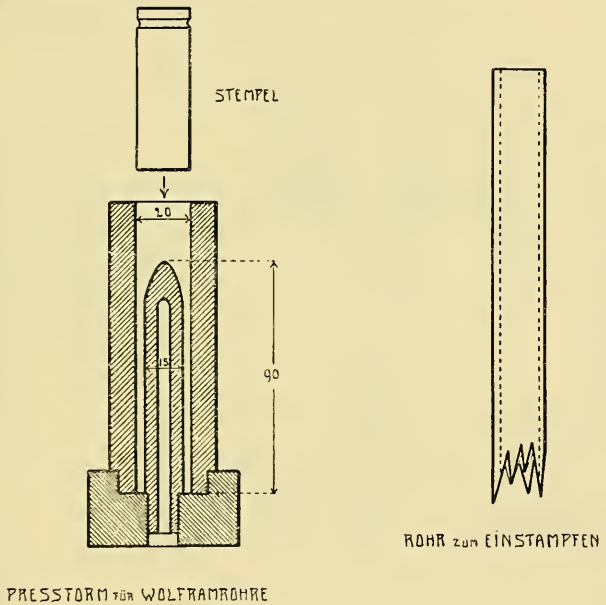


Fig. 1.

Die weiche Wolframröhre wird ganz langsam und vorsichtig getrocknet, zuerst 12 Stunden lang bei Zimmertemperatur, dann ebensolang in der Nähe eines Heizkörpers und schliesslich im Trockenschrank unter langsamer Steigerung der Temperatur bis auf 110°. Sie muss dann im Wasserstoffstrom gehärtet werden, indem man sie in einer Nickelröhre von 25 mm innerem Durchmesser, 1.5 mm Wandstärke und 1000 mm Länge im *Heraeus*-Ofen auf 1200° erhitzt und getrockneten Wasserstoff durchleitet. Man muss dabei sorgfältig verhüten, dass die Wolframröhre am Nickelrohr anbackt; dies gelingt am sichersten durch Anwendung eines schwach gekrümmten Nickelblechs von etwas grösserer Länge als Unterlage, das reichlich mit

Magnesia bestreut wird, so dass die Wolframröhre nur auf losem Magnesiapulver ruht. Nach drei- bis vierstündigem Glühen im Wasserstoffstrom ist die Wolframmasse durch und durch metallisch

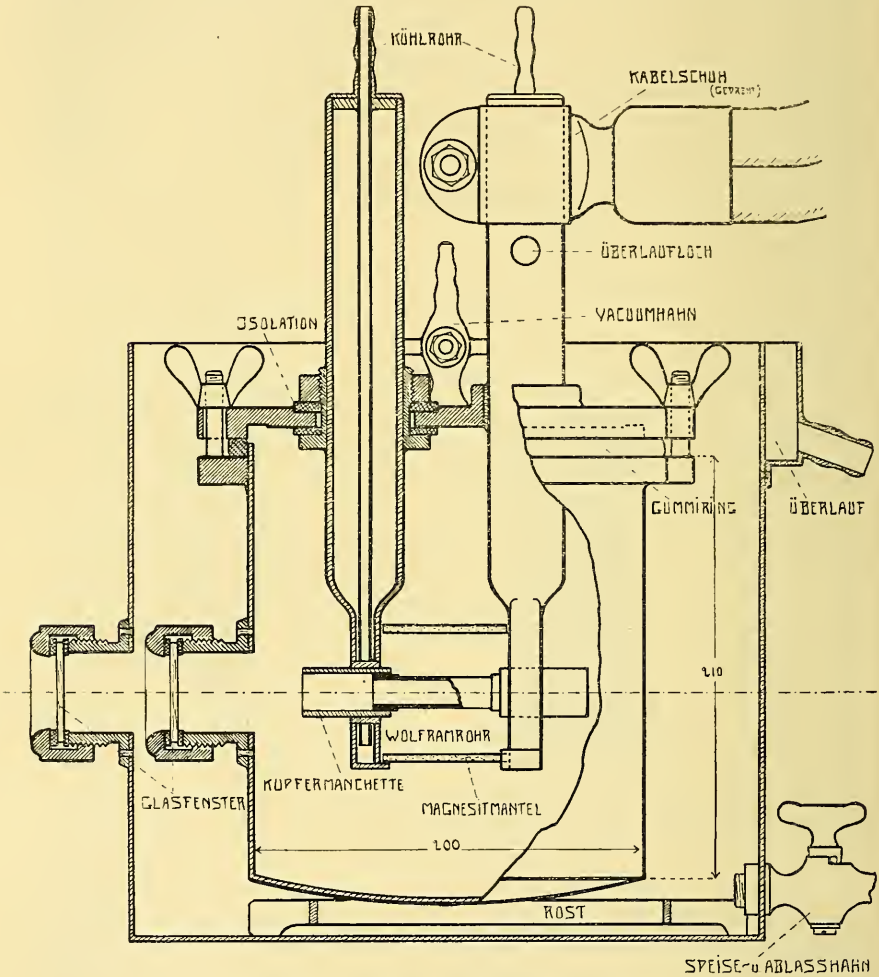


Fig. 2. Schnitt und Seitenansicht.

geworden, was sich in der gleichmässig silbergrauen Farbe (gegenüber dem bräunlichen Ton der ursprünglichen Masse) zu erkennen gibt. Gleichzeitig ist sie so hart geworden, dass man sie mechanisch bearbeiten kann, um ihre Enden zum Einsetzen in die Kupferfassungen vorzubereiten.

Der zylindrische Vakuumkessel, dessen Maße aus der Fig. 2 und 3 zu entnehmen sind, ist aus Kupferblech von 3 mm Stärke angefertigt,

an der Seite mit einer kurzen horizontalen Röhre samt Spiegelglasfenster versehen und durch einen aufgeschraubten flachen Bronzedeckel verschlossen, dessen Dichtung durch einen Gummiring bewirkt wird. Die vier Schrauben sind so verteilt, dass der Deckel sowohl in der in Fig. 2 gezeichneten als in einer um 90^0 gedrehten Stellung aufgesetzt werden kann. Der Deckel trägt einen kleinen Vakuumhahn sowie die beiden Elektroden. Die eine derselben ist mit dem Deckel direkt verschraubt, die andere isoliert durchgeführt, indem sie im

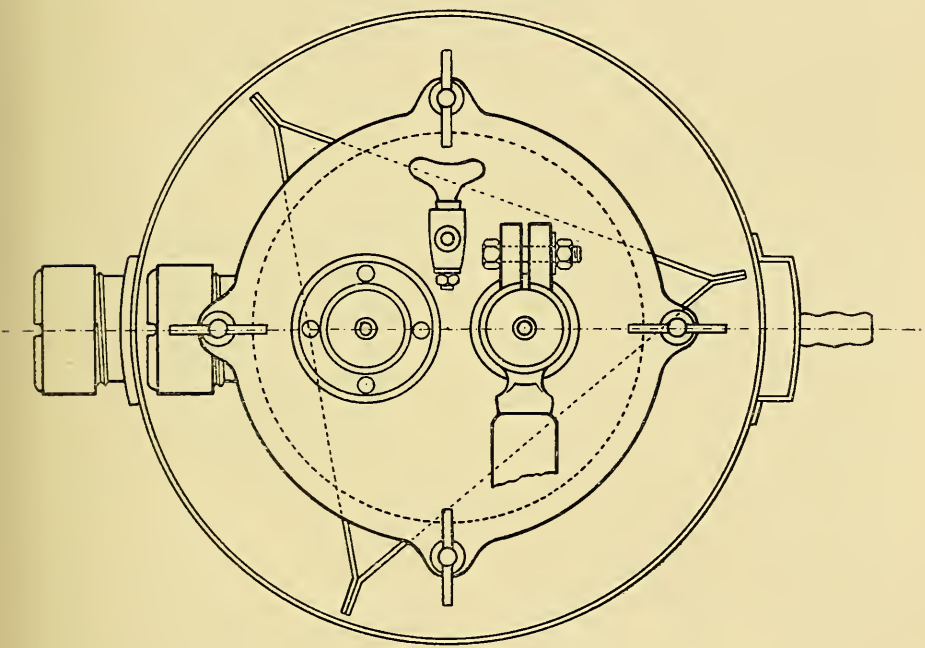


Fig. 3. Ansicht von oben.

Innern des Kessels durch eine mehrfache Lage von Glimmerringen und oben durch mehrere 2 mm dicke Lagen von sog. „Klingerit" vom Deckel getrennt ist, dessen Bohrung ihr einen genügenden Spielraum gewährt. Die Elektroden bestehen aus weiten Kupferröhren von 3.5 mm Wandstärke, die unten flach gehämmert, von einem hart eingelöteten kurzen Querrohr durchsetzt und durch eine einseitig vorspringende, einen stumpfen, gegen oben offenen Winkel bildende Bodenplatte verschlossen sind. In die Querröhren passen kurze dicke Kupferröhren, die als Fassungen der Wolframröhre dienen. Um einen

möglichst guten Kontakt zwischen Elektrode und Kupferrohr sowie zwischen Kupferrohr und Wolframrohr zu sichern, kann man die Fassungen mit Schlitzen versehen, und die vier Lappen um das Wolframrohr noch mit Hilfe eines Ringes und vier kleiner Schräubchen anpressen. Auf alle Fälle muss vor jedem Versuch genau geprüft werden, ob genügender Kontakt zwischen den verschiedenen ineinander steckenden Röhren vorhanden ist. Die Einzelheiten der beschriebenen Anordnung sind aus Figur 4 ersichtlich.

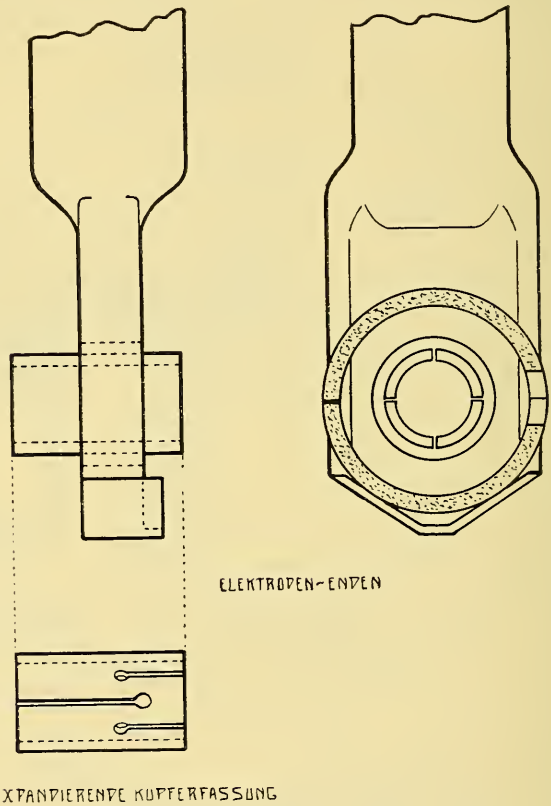


Fig. 4.

Zur Kühlung werden die Elektroden von kaltem Wasser durchflossen, das an ihrer tiefsten Stelle durch ein Röhrchen eintritt und oberhalb des Deckels durch ein Seitenrohr abgeleitet wird. Ausserdem ist der ganze Vakuumkessel in einen etwas grösseren Kühlkessel eingesetzt, der durch den Auslauf der Elektroden und im Bedarfsfalle noch durch einen Hahn am Boden gespiesen wird; das erwärmte

Wasser tritt durch einen Überlauf am oberen Rande aus. Der Vakuumkessel ist vom Boden des Kühlkessels durch einen dreieckigen Rost getrennt, so dass das Wasser frei unten durch zirkuliert. Der Kühlkessel besitzt ein seitliches Spiegelglasfenster, das genau mit dem Fenster des Vakuumkessels korrespondiert. Den ganzen Apparat hat Herr *A. Kohler,* Mechaniker an der Chemischen Anstalt, mit gewohnter Geschicklichkeit konstruiert.

Eine frisch im Wasserstoffstrom ausgeglühte Wolframröhre wird nun in die Kupferfassungen eingepasst, mit denselben in die Elektroden eingeschoben, und der Deckel nun so auf den Vakuumkessel gesetzt, dass man durch das Fenster die Wolframröhre von der Seite beobachten kann. Man evakuiert mit Hilfe der Wasserluftpumpe den Vakuumkessel und überzeugt sich von seiner Dichtigkeit gegen das Eindringen von Luft, indem man das Manometer auf Konstanz des Druckes kontrolliert. Die Probe auf Dichtigkeit gegen das Eindringen von Wasser macht man nach Füllung der Elektroden und des Kühlkessels; es dürfen sich nach zwölfstündigem Stehen des evakuiertem Kessels im Innern nirgends feuchte Stellen zeigen: man muss in dieser Hinsicht namentlich die Lötstellen an den Elektroden und die Dichtungen am Deckel, am Fenster und an der isolierten Elektrode genau prüfen. Ist alles dicht, so ersetzt man die verdünnte Luft durch sauerstofffreien Wasserstoff, evakuiert wieder, lässt wieder Wasserstoff zuströmen, und fährt so fort, bis die Luft vollkommen durch Wasserstoff ersetzt ist. Die Gasströme sind durch eine Trockenanlage mit konzentrierter Schwefelsäure und Phosphorpentoxyd vollkommen von Feuchtigkeit zu befreien; auch muss man das Eindringen von Wasserdampf von der Saugpumpe her durch zwischengeschaltete Trockenapparate verhindern. Käuflicher Wasserstoff ist in der Regel sauerstoffhaltig und wird in einem Verbrennungsofen durch eine lange Schicht von erhitztem Kupferdrahtnetz gereinigt.

Wenn der Vakuumkessel nur noch mit verdünntem Wasserstoff von 10—20 mm Druck gefüllt ist, schaltet man den elektrischen Strom ein. Der auf der Photographie[9]) Fig. 5 gut sichtbare Transformator enthält 100 Primärwindungen von 4 mm Durchmesser und wird gespiesen mit Wechselstrom von 110 Volt Spannung. Seine aus 12 Windungen von Kupferband (105 mm^2 Querschnitt) bestehende Sekundärwicklung gestattet durch verschiedene Schaltung die Entnahme von Spannungen in der Höhe von 2, 4, 6 oder 12 Volt. Die maximale, aus der Sekundärwicklung zu entnehmende Stromstärke bei der niedersten Spannung von 2 Volt veranschlagen wir auf 2500

[9]) Von Herrn *Kohler* aufgenommen.

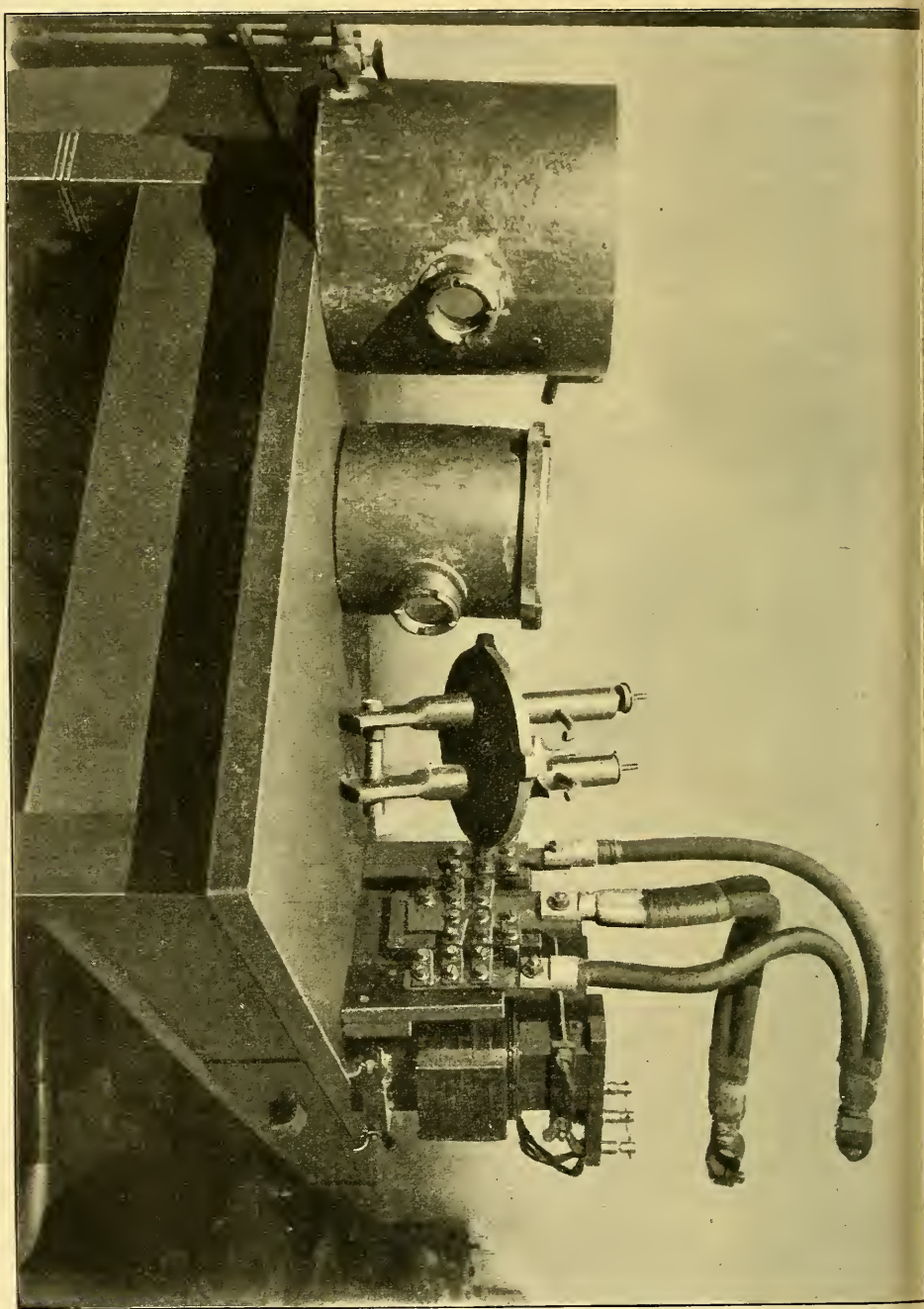


Fig. 5.

Ampère, bei einer Primärstromstärke von 55 Ampère. Allerdings hat sich gezeigt, dass die Wolframröhren meist einer höheren Spannung bedürfen, doch erlaubt unsere Konstruktion, durch eine veränderte Schaltung im Primärstromkreise, auch bei 4 Volt Spannung dieselbe Stromstärke zu entnehmen, wobei allerdings primär bis zu 100 Ampère oder also 11 Kilowatt aufgewendet werden müssen. Man sieht aus dem Bilde auch die starken Kupferkabel von je 2 mal 310 mm² Querschnitt, die den Sekundärstrom dem Ofen zuführen. Beim Bau des Transformators erfreuten wir uns ebenfalls der ausgezeichneten Hilfe des Herrn *A. Kohler*.

Das Anheizen einer neuen Röhre darf nur sehr langsam geschehen. Zeigen sich helle Ringe, so kommt dies von ungleichmässiger Dichte des schlecht zusammengestampften Materials. Es ist uns gelegentlich gelungen, auch solche Röhren brauchbar zu machen, indem wir während des Erhitzens einen Druck in axialer Richtung auf die einseitig festgekeilte Röhre durch eine grosse Kupferfeder ausübten. Man erhitzt nun immer höher, wobei die Röhre in ihrem ganzen Verlauf gleichmässig hell erscheinen und an den Enden gegen die kalten Elektroden hin einen gleichmässigen Temperaturabfall zeigen muss.

Wenn eine Röhre sich bei diesem ersten Erhitzungsversuch bis etwa 2000° bewährt hat, so ist sie noch viel fester und widerstandsfähiger geworden und vermag nun in der Regel eine ganze Anzahl von Operationen bei Temperaturen bis und über 2000° auszuhalten. Um möglichst hohe Temperaturen zu erzielen ohne doch allzugrosse Mengen elektrischer Energie aufwenden zu müssen, haben wir die Wolframröhren abgedreht und dadurch ihre Wandstärke vermindert: in der Figur 2 ist dies angedeutet.

Wesentliche Ersparnisse an elektrischer Energie lassen sich erzielen, wenn man die Verluste durch Strahlung mit Hilfe eines feuerbeständigen Schirmes vermindert. Zu diesem Zwecke haben wir ein ziemlich weites, aus einem Veitscher Magnesiatiegel herausgesägtes Magnesiarohr angewendet, das auf dem vorspringenden Rand der Bodenplatten der Elektroden ruht. Zum bequemeren Einsetzen ist das Magnesiarohr der Länge nach in zwei Hälften zerschnitten. Es ist ausserdem an einer Seite mit einer auf beide Hälften übergreifenden runden Öffnung versehen, um seitliche Temperaturbeobachtung zu erlauben. Das Magnesiarohr ist auf der Zeichnung Figur 4 sowie auf der unten folgenden Photographie Figur 6 zu sehen.

Im allgemeinen wird bei den eigentlichen Erhitzungsversuchen der Deckel samt Elektroden so eingesetzt, dass die Beobachtung der im Inneren der Röhre befindlichen Körper und ihre Temperatur in axialer Richtung erfolgt (vergl. Figur 2 und 3). Manchmal ist es

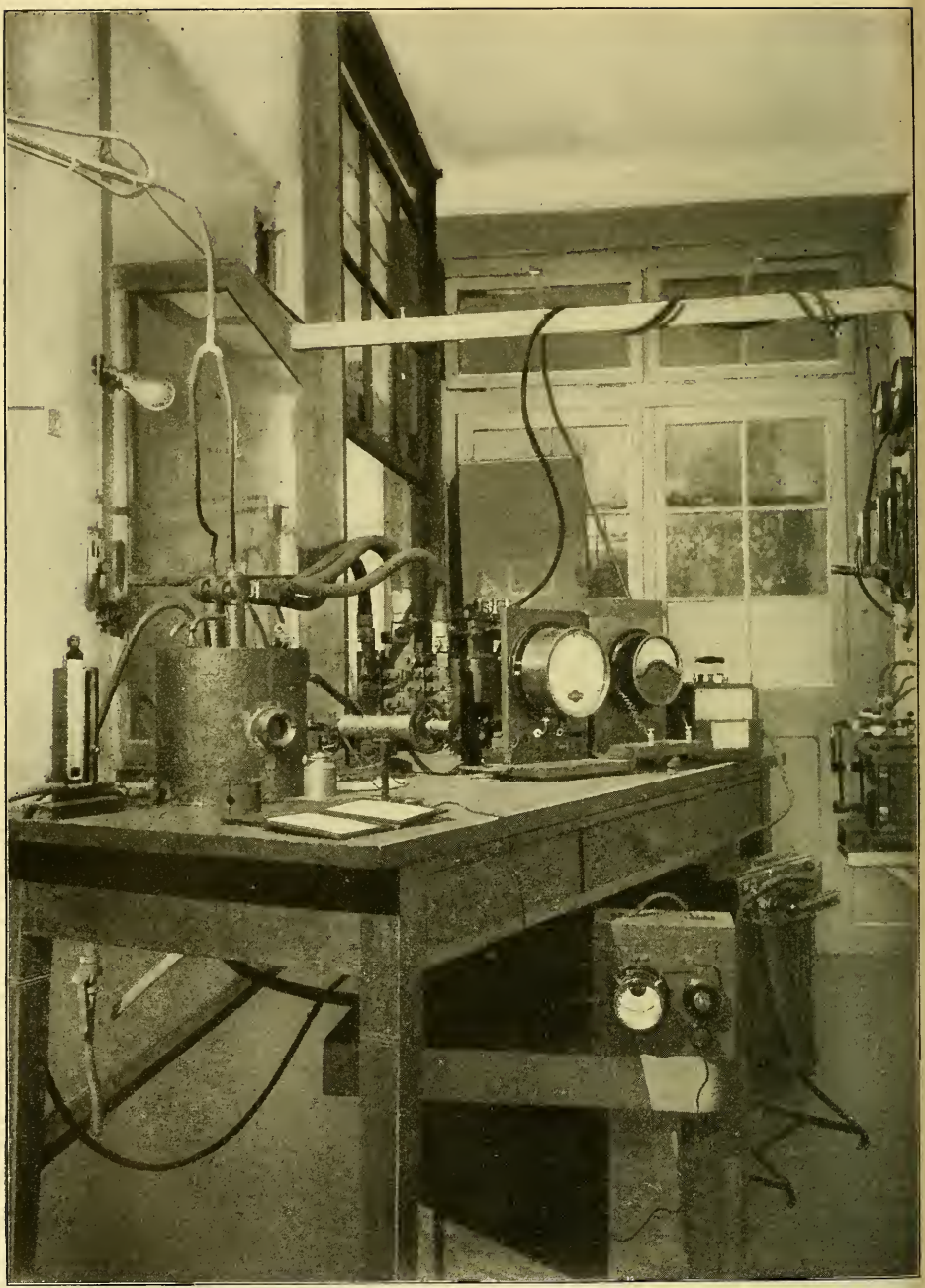


Fig. 6.

indes bei orientirenden Versuchen bequem, die Temperatur der Wolframröhre statt der Temperatur des Schmelzgutes zu bestimmen, was durch Umstellung des Deckels ohne Schwierigkeit erzielt wird.

Die Temperaturmessung geschieht mit dem *Wanner*-Pyrometer von Dr. *R. Hase* in Hannover). Selbstverständlich muss an der direkt abgelesenen Temperatur eine Korrektion angebracht werden, weil die Strahlen des zu messenden Körpers durch zwei dicke Spiegelglasscheiben und eine Wasserschicht ins optische Pyrometer gelangen. Die Korrektion ist für das Gebiet zwischen 1100^0 und 1400^0 ermittelt worden, indem ein Platinblech durch einen elektrischen Strom glühend gemacht und die Temperatur einmal bei direkter Ablesung in der Luft, das andere Mal durch Anvisieren des in den Kessel gestellten Glühkörpers bestimmt wurde. Die Differenz ergab sich zu 40^0. Die Photographie Figur 6 zeigt den betriebsfähigen Vakuumofen [10]) mit dem Transformator, den Messinstrumenten zur Bestimmung von Spannung und Stromstärke im Primärstromkreis, einem Voltmeter zur Bestimmung der Spannung im Sekundärstromkreis, und dem Pyrometer samt seinem in einen Kasten eingebauten Akkumulator.

Wir möchten diese Beschreibung des Wolframrohr-Vakuumofens nicht schliessen, ohne unserer Befriedigung und unserem Dank Ausdruck zu geben, dass die Behörden beim Neubau der Chemischen Anstalt eine genügende Versorgung mit elektrischer Energie ermöglicht haben, um derartige Arbeiten mit Erfolg durchzuführen.

Basel, Anorganische Abteilung d. Chem. Anstalt.

---

[10]) Es wäre ein Leichtes, unseren Vakuumofen so umzubauen, dass er auch als Lichtbogenofen zu verwenden ist im Sinne der Konstruktion von *L. Weiss* und *E. Neumann*, Zeitschr. f. anorg. Chem. *65*. 248 (1910), indem man die isolierte Elektrode zum Festhalten des einen gepressten Metallstabes benützt, den andern Metallstab in der Querröhre der zweiten Elektrode in einer geeigneten Fassung beweglich anordnet, und die Distanz der Stäbe durch ein Zahngetriebe reguliert, das durch Vermittlung einer im Deckel anzubringenden Stopfbüchse zu betätigen wäre.

Manuskript eingegangen 30. April 1913.

Ueber Rheotaxis bei Tieren des fliessenden Wassers.

Von

Paul Steinmann, Aarau.

Dass den Tieren des strömenden Wassers das Bestreben eigen ist. der Strömung entgegen zu wandern, ist meines Wissens in dieser allgemeinen Form noch nie ausgesprochen worden. Wohl hat *Dewitz* [1]) die grosse Verbreitung der Rheotaxis erkannt und teilweise durch Experimente bewiesen. Allein er hielt die rheophilen und die zufällig ins fliessende Wasser geratenen limnadophilen Arten nicht auseinander und kam daher teilweise zu negativen Resultaten. Den Anstoss zu seinen Untersuchungen gaben Beobachtungen der Bewohner von Aquädukten mit rasch strömendem Wasser in Mentone. Experimentiert wurde vornehmlich mit einer runden Schale, in der durch einen schräg gestellten Schlauch ein Kreisstrudel erzeugt wurde. Eine im Zentrum dieses Gefässes angebrachte höhere Schale mit kleinerem Durchmesser half, diesen Kreisstrom zu isolieren. Das Wasser strömte über den Rand der niedrigen, grossen Schale hinaus. Als „negativ" rheotaktisch (gegen die Strömung schwimmend oder kriechend) erwiesen sich zahlreiche Tiere, „Limaciden" des Wassers (wohl Limnaeen, vielleicht auch Planarien), *Gammarus, Phryganiden, Perliden, Ephemeriden.* Weniger deutlich reagierten *Nephelis, Notonecta* und *Nepa,* während die auf der Oberfläche des bewegten Wassers laufenden *Hydrometra*arten sich wie Soldaten gegen die Strömung einstellten. Deutlich war das rheotaktische Verhalten ferner bei zahlreichen Fischen und bei der Wasseramsel *(Cinclus aquaticus).* Von einer Fliegenlarve — der Beschreibung nach dürfte es sich um *Simulium (Melusina)* handeln — nimmt *Dewitz* positive (= negative in unserm Sinn!) Rheotaxis an. Dabei dürfte es sich, wie wir später sehen werden, um einen Trugschluss handeln. Auch der Flug des Vogels gegen den Wind (Anemotaxis) wird von *Dewitz* mit der Rheotaxis verglichen. Ihm schliesst sich *Wheeler* [2]) an, der die bei

[1]) *Dewitz, J.* Über Rheotropismus bei Tieren. In: Archiv für Anatomie und Physiologie. Physiolog. Abteilung. Supplement 1899, S. 231—244.

[2]) *Wheeler, W. M.* Anemotropism and other tropisms in Insects. Roux Archiv für Entwicklungsmechanik. Bd. VIII, 1899, S. 373—381.

Insekten beobachtete Anemotaxis *(Syrphiden, Bibioniden, Anthomyiden)* ebenfalls als eine Form von Rheotaxis auffasst.

Beschränken sich diese zwei Autoren auf die Feststellung des rein Tatsächlichen der Rheotaxis, so versuchten andere den Vorgang zu analysieren.

In mehreren Arbeiten gibt *Lyon*[3][4][5] Rechenschaft über seine Untersuchungen an Fischen. Er kommt dabei zu Resultaten, aus denen hervorzugehen scheint, dass es Rheotaxis (d. h. Orientierung nach der Strömung durch die Strömung) nicht gibt. Die Fische, die sich gegen den Strom stellen, werden nicht durch die Strömung selbst, sondern durch optische Reize orientiert. Ein Tier, das mit dem Kopf stromwärts „an Ort" schwimmt, nimmt zu den Objekten des Bodens und des Ufers eine bestimmte Lage ein. Wird es abwärts getrieben, so verschiebt sich das Netzhaut-Bild. Auf diesen Reiz stellt sich der Fisch ein, indem er das Bestreben zeigt, das Netzhautbild beizubehalten. Die entscheidenden Versuche wurden mit Hilfe einer Flasche ausgeführt, in welche die Versuchstiere eingeschlossen waren. Wurde dieses Gefäss in das fliessende Wasser gebracht und daselbst befestigt, so schwammen die Fische ohne Orientierung durcheinander. Liess man aber die gleiche Flasche flussabwärts treiben, so stellten sich die Insassen mit dem Kopf nach oben in die Strömungsrichtung ein und sammelten sich am obern Teile der Flasche. Damit war bewiesen, dass die Orientierung unabhängig von der Strömung durch optische Reize erfolgt. *Lyon* und besonders *Garrey,*[6]) der mit Stichlingen *(Gasterosteus bispinosus)* experimentierte, erkannten, dass sich ein analoges Experiment im Laboratorium ausführen lässt. Bewegt man längs einem Aquarium mit Fischen einen Papierstreifen mit parallel angeordneten schwarzen Strichen, die zur Bewegungsrichtung senkrecht stehen, so stellen sich die Fische in die Bewegungsrichtung ein und machen Schwimmbewegungen, so dass sie das Gesichtsfeld möglichst beibehalten: „The fish made the compensatory effort to keep the visual field constant." Sie schwimmen also in der Bewegungsrichtung und mit der gleichen Schnelligkeit, wie das Papier sich bewegt, vorwärts. Wären sie selbst in Bewegung durch die treibende Kraft des Wassers, so würde der gleiche Reflex bewirken, dass sie dem Wasser entgegenschwimmen, was ja tatsächlich im fliessenden

[3]) *Lyon, E. P.* On rheotropism. I, 1904. American Journal of Physiology. 12, 1904, S. 149.

[4]) *Lyon, E. P.* Rheotropism in fishes. Biological Bullet. 8, 1905, S. 238.

[5]) *Lyon, E. P.* On rheotropism. II, 1907. American Journal of Physiology. 24, 1907, S. 244.

[6]) *Garrey, W. E.* A sight reflex shown by sticklebacks. Biolog. Bulletin. 8, 1904/05, S. 79–84.

Wasser geschieht. *Garrey* variierte den Versuch noch in der Weise, dass er eine Röhre mit bewegtem Wasser wählte und an ihr seinen Papierstreifen in und entgegen der Richtung des strömenden Wassers bewegte. Er konnte hiedurch seine Stichlinge veranlassen, sogar *mit* dem Strom zu schwimmen. Er schliesst wie *Lyon* aus diesen Tatsachen, dass die rheotaktische Orientierung nur durch optische Wirkungen zustande komme. Daraus ginge hervor, dass geblendete Fische und sehende während der Nacht nicht rheotaktisch reagieren, und wirklich soll die Orientierung nach der Strömung in diesen Fällen unterbleiben, wenn nicht taktische Reize der dem Boden entlang geschleiften Fische die Einstellung ermöglichten. Die gleichen Beobachtungen wie an Fischen wurden von *Lyon* und *Hadley*[7]) an anderen Tieren *(Amphioxus,* Hummer *(Homarus americanus)* und *Paramaecium)* angestellt.

Nach alldem scheint es also Rheotaxis in dem Sinn von *Dewitz* nicht zu geben, sondern lediglich optische oder taktische Scheinrheotaxis. *Loeb* zieht in seinem Referat über Rheotropismus in Wintersteins Handbuch der vergleichenden Physiologie tatsächlich diesen Schluss. *Loeb:* die Tropismen, S. 503. Wir werden im Verlauf unserer Darstellung zu zeigen haben, dass er darin zu weit geht.

Bevor wir an die Mitteilung der eigenen Beobachtungen und Experimente gehen, müssen wir uns über die Ausdrücke Rheotaxis und Rheotropismus äussern, die in ganz verschiedenem, teilweise aber auch in identischem Sinn in der Literatur anzutreffen sind.

Loeb hat darauf hingewiesen, dass zwischen der Einstellung festgewachsenen Organismen (Pflanzen, Röhrenwürmer etc.) in die Richtung des Lichtes und der Drehung frei beweglicher Geschöpfe nach oder von dem Lichte ein prinzipieller Unterschied nicht bestehe. In beiden Fällen handelt es sich um ein durch die Einfallsrichtung des Lichtes bestimmtes Drehungsbestreben (Tropismus).

Trotzdem sind die beiden Vorgänge nicht identisch, wird doch die Einstellung festsitzender Wesen ganz oder fast ganz durch ungleiches Wachstum der lichtzu- und der lichtabgewandten Seite erzielt, während die Orientierung freibeweglicher Organismen meist durch Muskelkontraktion erfolgt. Zu dem kommt, dass der Effekt in den beiden Fällen ganz verschieden ist, indem ein festgewachsener heliotropischer Organismus nur in seiner Wachstumsrichtung, ein freibeweglicher dagegen in seiner Lokomotionsrichtung beeinflusst wird.

[7]) *Hadley, Ph. B.* The relation of optical stimuli to rheotaxis in the American Lobster (Hommarus americanus). American Journal of Physiology. 17, 1906, S. 326—343.

In Erwägung dieses Unterschiedes scheint es praktisch, zwei Namen einzuführen, den Terminus „Tropismus" für festsitzende Geschöpfe zu reservieren und bei freibeweglichen, wie das bei den Botanikern meist geschieht, den Namen „Taxis" anzuwenden.

Damit ist nun allerdings keine vollkommene Lösung erzielt, indem es sehr wohl freilebende Tiere geben kann, die sich in ihrer Ruhestellung nach dem Licht orientieren, ohne dass sie dem Licht entgegen oder vom Licht wegwandern. In diesem Fall ist man versucht, von Tropismus zu sprechen. Allein wir werden gut tun, ohne Rücksicht auf den erzielten Erfolg, alle Fälle von Orientierung freilebender Organismen nach Licht, Schwerkraft, Strömung u. s. f. mit dem Namen „Taxis" zu bezeichnen.

Wir nennen also in der vorliegenden Arbeit „rheotaktisch" einen freilebenden Organismus, der sich irgendwie nach der Strömung orientiert, unbekümmert um die Bewegungsrichtung, die sich aus dieser Einstellung ergibt.

Ist ein Tier im Strome so orientiert, dass sein Vorderende stromaufwärts gerichtet ist, so sprechen wir von positiver Rheotaxis im Sinne der Botaniker und im Gegensatz zu *Dewitz* und andern, positiv: nach der Quelle hin oder der Strömungswirkung entgegen; analog der Phototaxis, die als positiv bezeichnet wird, wenn sich der Organismus der Lichtquelle zu und dem Lichteinfall entgegen bewegt. Ob dabei eine An-Ort-Bewegung resultiert, wie bei vielen Fischen, oder ob die positiv rheotaktischen Tiere stromaufwärts wandern, ist zunächst gleichgiltig. Ja, es kann sogar der Fall eintreten, dass ein Geschöpf mit dem Kopf nach oben rückwärts, also stromabwärts geht; trotzdem ist es positiv rheotaktisch.

Negativ rheotaktisch dagegen nennen wir alle Tiere, die sich im Strom so stellen, dass ihr Vorderende stromabwärts gerichtet ist.

Es ist klar, dass die positiv rheotaktischen Tiere vorwiegend dem Strome entgegenwandern werden, während die negativ rheotaktischen sich meist in der Richtung des Stromes bewegen.

Berücksichtigen wir auch die Art des Zustandekommens der Rheotaxis, den auslösenden Reiz, so haben wir zwei Fälle zu unterscheiden: Entweder wirkt die Strömung selbst orientierend. Dann sprechen wir von echter Rheotaxis, oder die Einstellung erfolgt unabhängig von der Strömung auf optische oder taktische Reize hin. Dann haben wir es mit Scheinrheotaxis zu tun. Wie wir in der Einleitung sahen, leugnet die Mehrzahl der heutigen Forscher die echte Rheotaxis und glaubt, alle rheotaktischen Phänomene auf Scheinrheotaxis zurückführen zu müssen.

Um diese verschiedenen Möglichkeiten in ihrer Bedeutung gegen einander abwägen zu können, legen wir uns zunächst einmal die Frage vor: In welcher Weise erfolgt die rheotaktische Einstellung?

1. Sie kann in einzelnen Fällen rein mechanisch durch die Strömung und ohne jegliches Zutun der Organismen geschehen.

So gut ein im fliessenden Wasser flottierendes Band sich in die Strömungsrichtung einstellt, wird sich ein an einem Stein festgesaugtes Neunauge *(Petromyzon planeri* oder *fluviatilis)* rein passiv „rheotaktisch" orientieren. Auch an den Bandwurm könnte man denken, dessen Skolex dem Nahrungsstrom entgegen gerichtet ist, während die Strobila analwärts frei im Darm flottiert. Bei manchen Tieren des fliessenden Wassers scheint diese rein mechanische Einstellung eine wichtige Rolle zu spielen. Dies gilt besonders von Formen, die am Vorderende Hafteinrichtungen besitzen, während das Hinterende nicht befestigt werden kann. Die in zylindrischen Röhren lebenden *Trichopteren*larven zeigen bisweilen in geradezu idealer Weise durch ihre Richtung den Strömungsverlauf auf ihrer Unterlage an. Sie haben alle den Kopf gegen die Strömung gekehrt und, wenn sie wandern, so behalten sie diese Richtung bei. Auch *Tendipediden*larven und *Oligochaeten* können gelegentlich passiv orientiert werden, und selbst bei den *Planarien,* die am Vorderende eine Sauggrube besitzen, spielt diese Einstellung eine gewisse Rolle.

Als ein Gegenstück dazu können die Kriebelmückenlarven *Melusina (Simulium)* gelten, die sich bekanntlich mit Hilfe von Gespinnsten vorwärts bewegen. Wenn sich diese Tiere anschicken, ihre Strudelapparate zu entfalten, um Nahrung aufzunehmen, so greift ein am hintern Körperende befindlicher Hakenkranz in ein gesponnenes Fadenkreuz ein und der ganze Körper flottiert im Wasser. Da naturgemäss hier der Kopf stromabwärts gerichtet ist, könnte man an negative Rheotaxis denken. Später zu besprechende Versuche mit *Melusina*larven zeigen jedoch, dass die Tiere sich bei der Lokomotion durchaus positiv rheotaktisch verhalten. Sie krümmen ihren Körper stromaufwärts, wandern gegen die Strömung.

Die hier angeführten Fälle von rein passiver Einstellung in die Strömungsrichtung haben, da die Tiere selbst ganz unbeteiligt sind, mit Rheotaxis nichts zu tun.

2. Die rheotaktische Einstellung erfolgt spontan, aktiv. Bestimmte Reize lösen im Organismus ein Drehungsbestreben aus, das so lange andauert, bis eine bestimmte Orientierung zur Strömungsrichtung gewonnen ist.

a) Als Reize kommen, wie wir in der Einleitung gesehen haben, in erster Linie optische in Betracht. Sie können uns das An-Ort-

schwimmen und -gehen verschiedener Tiere erklären und beruhen darauf, dass die Tendenz vorhanden ist, das einmal vorhandene Gesichtsfeld beizubehalten.

Um dies unserm Verständnis näher zu bringen, darf vielleicht darauf hingewiesen werden, dass auch wir ein ähnliches Bestreben zeigen. Wenn wir an einer Bahnrampe einem vorbeifahrenden Zug zuschauen, so ist es uns unmöglich, in einer bestimmten Richtung zu sehen, die Augen ruhig zu halten; sie folgen unwillkürlich den vorbeiziehenden Wagenfenstern. Ja sogar der Kopf wird in Mitleidenschaft gezogen und macht seitliche Nickbewegungen, und zwar umso deutlicher, je näher sich der Beobachter befindet und je rascher der Zug vorbeifährt. Ist der letzte Wagen vorüber, so muss man ihm noch einen Blick nachwerfen, ja man kann sogar so „schwindlig" geworden sein, dass man ihm unwillkürlich noch einen Schritt nachgeht. Der Mensch mit seiner Willensbeherrschung vermag natürlich diesem Drang eher zu widerstehen als ein Tier. Jedenfalls erklärt sich in ähnlicher Weise die Tatsache, dass Fische in Aquarien in der Richtung eines am Aquarium vorbei bewegten Papierstreifens mit senkrechten Strichen schwimmen. *(Lyon, Garrey.)*

So gut wir den Wagenfenstern eines vorbeifahrenden Zuges mit den Augen und sogar mit dem Kopf folgen müssen, reagieren wir, selbst im fahrenden Wagen sitzend, auf einen draussen befindlichen Gartenzaun oder eine Baumallee durch Drehbewegungen der Augen und des Kopfes. Ein im Wasser treibender Fisch sieht die Gegenstände des Ufers und des Bodens sich in dem der Strömungsrichtung entgegengesetzten Sinne bewegen und dreht sich infolgedessen der Strömung entgegen, orientiert sich also negativ rheotaktisch. An diesen Tatsachen ist nach den Experimenten der mehrfach genannten amerikanischen Forscher nicht zu zweifeln.

b) In zweiter Linie kann eine Orientierung durch Reize taktiler Art in Betracht kommen, wie sie von *Lyon* zur Erklärung der Rheotaxis geblendeter Fische angenommen wird.

Man hätte sich diesen Reiz und seine Beantwortung etwa folgendermassen vorzustellen:

Die der Unterlage zugekehrte Seite des Körpers ist durch Berührung reizbar. Wird ein Tier von der Unterlage losgelöst und dem Boden entlang geschleift, so wird eine Unebenheit des Bodens nacheinander verschiedene Punkte der Unterfläche reizen. Liegen diese Punkte auf einer zur Körperaxe parallelen Geraden, so löst der Reiz keine Bewegung aus. Steht jedoch diese Gerade schief zur Körperaxe, so resultiert aus diesem Reiz ein Drehungsbestreben, das den Körper in die Richtung des strömenden Wassers bringt.

Abgesehen davon, dass diese etwas willkürliche Deutung noch sehr der experimentellen Kontrolle bedarf, hat sie gemeinsam mit der Annahme rein optischer Orientierung mehrere Mängel, welche uns die Zuhilfenahme weiterer Hypothesen nahelegen.

Einstellung in die Strömungsrichtung als Antwort auf optische und taktile Reize ist nur denkbar, wenn man eine Verschwemmung voraussetzt. Nur abwärts getriebene Tiere können sich einstellen. Wie aber kann man sich dann die Aufwärtswanderung derjenigen Tiere erklären, die mit ausgezeichneten Haftapparaten ausgerüstet, der Strömung Trotz bieten (z. B. die Napfschnecke, die Strudelwürmer, die Köcherfliegenlarve oder die Larve der Mücke *Liponeura*).

Andererseits ist es unmöglich, durch die *Lyon*'sche Hypothese das Aufwärtswandern zahlreicher Fische zu erklären, die zum Teil sehr bedeutende Strecken zurücklegen. Die rein optische Orientierung kann nur für abwärtstreibende oder „an Ort" schwimmende Tiere in Betracht kommen. Bei einem ziehenden Lachs muss sie direkt abgelehnt werden, findet doch gerade durch das Stromaufwärtsschwimmen eine ständige Verschiebung des Netzhautbildes statt, durch welche nach *Lyon* der Fisch stromabwärts gedreht werden müsste.

Weder für wenig bewegliche, festgeheftete noch für stromaufwärts wandernde Tiere kann eine rheotaktische Orientierung durch Licht oder Berührungsreize angenommen werden. Hier muss ein anderer Reiz wirksam sein und es liegt nahe, an

c) Orientierung durch die Strömung selbst zu denken.

In der Absicht, diese Frage experimentell zu prüfen, untersuchte ich das Verhalten verschiedener Tiere im strömenden Wasser bei Lichtabschluss und möglichst sorgfältigem Vermeiden der Reibung.

Meine Experimente, über welche ich einen Protokollauszug geben will, bezogen sich in erster Linie auf Süsswassertricladen, deren rheotaktisches Verhalten mehrfach behauptet und auch wieder bestritten worden ist. Es lag mir aus verschiedenen Gründen daran, in dieser Streitfrage Klarheit zu schaffen, die ja für das viel besprochene Problem der Planarienverbreitung von fundamentaler Bedeutung ist.

Bevor wir daher an die Darstellung unserer Versuche gehen, mag hier der gegenwärtige Stand der Frage skizziert werden.

Die wichtigsten auf Rheotaxis der Planarien zu beziehenden Beobachtungen wurden von *Johnson*[8]) 1822 angestellt.

„On visiting the rivulet ..... I was surprised to find a large body of them *(P. torvae)* proceeding against the current, glidding over its

[8]) *Johnson, James Rawlins.* Observations on the genus Planaria. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1822. S. 439.

sandy bottom, keeping the same order as ants when passing from one of their establishments into another, and occuppying a space of about twelve inches in length by two in breadth. This regular movement I observed two or three days in succession. The weather being at this time extremely temperate, had, doubtless, induct them to quit their several hiding places; but I could not discover the purport of this proceeding."

Sodann hat *Volz* [9]) an *Planaria alpina* aus einer Quelle bei Aarberg Wanderungen beobachtet. (S. 74):

„Dass aber *Planaria alpina* Wanderungen unternimmt, habe ich selbst schon beobachtet, z. B. in einer Quelle in der Nähe von Aarberg, ferner fand ich sie sowohl im Kleinen Melchtal als auch auf der Arnialp (Kt. Unterwalden) an senkrechten Abstürzen, über die aber zu jener Zeit nur ein schwaches Wasseräderchen herabrieselte, hinaufkriechen, doch waren es jedenfalls nur geringe Strecken, die zurückgelegt wurden."

In ebenso bestimmter Weise sprechen sich *Fuhrmann* und *Wilhelmi* für das Vorkommen eigentlicher Wanderungen aus, wiewohl sie die Wanderzüge nicht selbst beobachteten, und seitdem sind zu wiederholten Malen ähnliche Äusserungen getan worden z. T. auf Grund sorgfältiger Beobachtungen der Wanderungsphänomene.

Voigt,[10]) der die Frage auf experimentellem Wege lösen wollte, kommt zum Schluss, dass die Wanderzüge nicht rheotaktisch, sondern chemotaktisch orientiert seien, indem die Planarien nur dann zugsweise stromaufwärts kriechen, wenn oberwärts im Wasser eine Beute liegt, deren Witterung den Würmern die Richtung gibt. Ein Aufscheuchen der Planarien in einem Bach durch rein mechanische Mittel soll nach *Voigt* keine Aufwärtswanderung zur Folge haben; die in Bewegung gesetzten Tiere sollen vielmehr nach allen Richtungen kriechen.

„nach aufwärts sowohl wie nach abwärts oder nach den Seiten, von einem wirklichen Rheotropismus ist also nichts zu bemerken."

Negativ fielen auch die von *Voigt* im Laboratorium angestellten Versuche aus. Die in eine Holzrinne mit fliessendem Wasser gebrachten Würmer krochen, nachdem es ihnen gelungen war, sich anzuheften, nach allen möglichen Richtungen weiter, von einer Bevorzugung der Richtung gegen die Strömung war nichts zu bemerken. *Voigt* schliesst daraus, dass die im Freien beobachteten gerichteten

[9]) *Volz*, W. Die Verbreitung einiger Strudelwürmer in den Bächen der Umgebung von Aarberg. Mitteilungen der Naturf. Ges. in Bern. 1900

[10]) *Voigt*, W. Über die Wanderungen der Strudelwürmer in unsern Gebirgsbächen. Mit 9 Textfig. In: Verhandl. d. Naturhist. Ver. preuss. Rheinlande, Westfalens u. Reg.-Bez. Osnabrück. Jahrg. 61, 1904; Bonn 1905, S. 103—178.

Wanderungen immer durch die Witterung bedingt seien, und dass Rheotaxis dabei keine Rolle spiele.

Meine eigenen Versuche zeigten Ergebnisse, die zu denen *Voigts* in direktem Widerspruch stehen. Die Rheotaxis der Planarien konnte meist mit aller nur wünschenswerten Klarheit gezeigt werden. Ich habe sie sogar einem grösseren Auditorium vorgeführt. (Sitzung der Basler naturforschenden Gesellschaft, Januar 1913.)

Es mögen hier einige Beispiele von Experimenten folgen, aus denen die Rheotaxis der Planarien hervorgeht. Aus der Versuchsanordnung ergibt sich gleichzeitig, dass es sich um echte und nicht um optische oder taktile Scheinrheotaxis handelt.

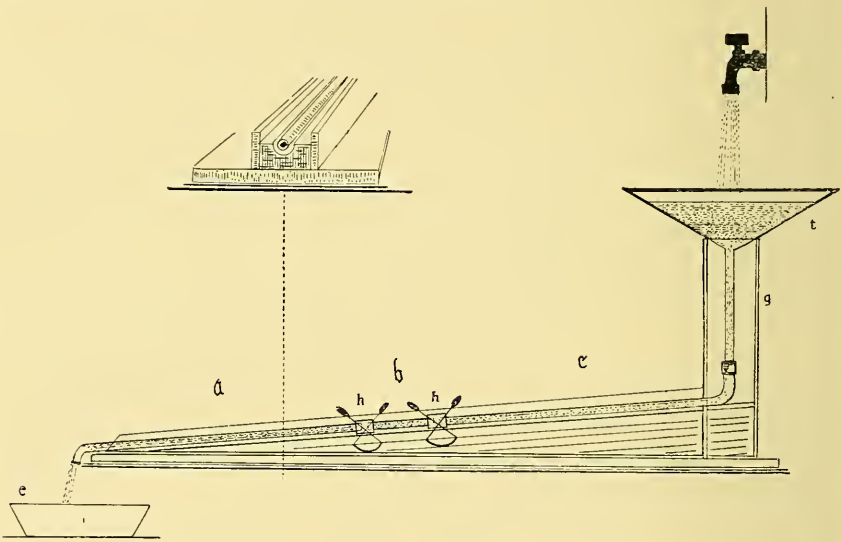


Fig. 1. Apparat zum Nachweis der echten Rheotaxis.

t Glastrichter. g Gestell. h Quetschhahn. a, b, c die 3 Röhrenabschnitte. e Ablauf.

Die ersten Versuche wurden mit einem einfachen Apparate ausgeführt, der hier abgebildet und kurz beschrieben werden soll.

Ein langes horizontal gestelltes Brett mit einer ausgemeisselten Rinne von schwachem Gefälle, am obern Ende der Rinne ein kleines Gestell (g) zur Aufnahme eines Glastrichters (t). In die Rinne passt eine Glasröhre, die aus drei ungleichen Stücken besteht. Der oberste Röhrenabschnitt (c) ist am obern Ende senkrecht aufwärts gebogen und nimmt die Mündung des Glastrichters auf; der untere (a) steht teilweise über den Brettrand hinaus und ist leicht nach unten abgebogen, da hier das Wasser in ein untergestelltes Becken abfliesst. Der

mittlere, kurze Abschnitt (b) kann leicht entfernt werden und hängt mit den beiden andern durch kurze Schlauchstücke zusammen. An den letzteren sind Quetschhähne (h) angebracht. Um allfällige Lichtwirkungen auszuschalten, überzog ich alle Röhren mit schwarzem Papier.

Die zu untersuchenden Tiere wurden mit etwas Wasser in den mittleren Röhrenabschnitt gebracht, dieser mit den andern verbunden und zunächst der obere Quetschhahn geöffnet. Nun wurde der Apparat bis zu einem bestimmten Niveau des Trichters mit Wasser gefüllt, und der untere Quetschhahn ebenfalls geöffnet. Es wurde Sorge getragen, dass der Wasserspiegel im Trichter möglichst die gleiche Höhe behielt. Die Folge war, wie man am Ausfluss konstatieren konnte, eine sehr regelmässige Strömung. Nach etwa 10 Minuten wurden beide Quetschhähne geschlossen, die drei Röhrenabschnitte auseinander genommen und auf ihren Inhalt geprüft. Alle Insassen des obersten Abschnittes mussten gegen die Strömung gewandert sein. Von denen des mittleren oder unteren Stückes wusste man allerdings nicht, ob sie zunächst losgerissen und eine Strecke weit verschwemmt worden und dann vielleicht doch der Strömung entgegengewandert waren, oder ob sie an Ort und Stelle sitzen geblieben, respektive abwärts im Sinn der Strömung gekrochen waren. Für unsere Schlussfolgerungen war also vor allem die Zahl der Insassen des obersten Röhrenteiles von Wichtigkeit.

Der Apparat funktionierte im ganzen gut, doch wurden immer mehrere Individuen herausgeschwemmt. Weitaus die meisten werden gleich zu Beginn des Versuches losgerissen, jedenfalls im Moment, wo die Strömung einsetzt. Späterhin konstatierte man nur noch ganz vereinzelte Verschwemmungen. Durch sorgfältige Manipulationen zu Beginn des Experimentes liess sich die Zahl der Losgerissenen etwas verringern. Ich habe aus diesen Gründen die Herausgeschwemmten jeweilen vernachlässigt und nur den Aufenthaltsort der in der Röhre verbliebenen ermittelt.

Versuche an Planarien.

Versuchstiere: Planaria gonocephala vom Quellhölzli bei Aarau, Dendrocoelum lacteum aus der Aare, Planaria alpina von Rüttehof bei Aarau und Planaria vitta aus dem Brunnen des Universitätshofes in Basel.

I. (8. November 1911.)

30 Exemplare *Planaria gonocephala.* Versuchsdauer 15 Minuten; Erguss schwach.

Unterer Abschnitt	4 Exempl.	Herausgeschwemmt 13 Exempl.
Mittlerer „	6 „	
Oberer „	7 „	

II. (24. November 1911.)

30 Exemplare *Planaria alpina*. Versuchsdauer 15 Minuten; Erguss ziemlich stark.

Unterer Abschnitt	1 Exempl.		
Mittlerer ,,	0 ,,	Herausgeschwemmt	21 Exempl.
Oberer ,,	8 ,,		

III. (13. November 1911.)

15 Exemplare *Dendrocoelum lacteum*. Versuchsdauer 10 Minuten; Erguss stark.

Unterer Abschnitt	2 Exempl.		
Mittlerer ,,	9 ,,	Herausgeschwemmt	4 Exempl.
Oberer ,,	0 ,,		

IV. (13. November 1911.)

14 Exemplare *Dendrocoelum lacteum*. Versuchsdauer 10 Minuten; Erguss mittel.

Unterer Abschnitt	7 Exempl.		
Mittlerer ,,	0 ,,	Herausgeschwemmt	0 Exempl.
Oberer ,,	7 ,,		

V. (23. April 1912.)

11 Exemplare *Planaria vitta*. Versuchsdauer 10 Minuten; Erguss schwach.

Unterer Abschnitt	0 Exempl.		
Mittlerer ,,	0 ,,	Herausgeschwemmt	3 Exempl.
Oberer ,,	8 ,,		

VI. u. VII. (24. November 1911.)

Ähnliche Versuche, jedoch mit Messung des Ergusses in $\frac{cm^3}{Min.}$

VI. 20 Exemplare *Planaria gonocephala*. Versuchsdauer 30 Minuten; *Erguss* 14 l = ca. 4500 cm^2 pro Minute.

Unterer Abschnitt	0 Exempl.		
Mittlerer ,,	3 ,,	Herausgeschwemmt	8 Exempl.
Oberer ,,	9 ,,		

VII. 30 Exemplare *Planaria gonocephala*. Versuchsdauer 30 Minuten; *Erguss* 1,5 l = ca. 500 cm^2 pro Minute (9 mal geringer!).

Unterer Abschnitt	13 Exempl.		
Mittlerer ,,	11 ,,	Herausgeschwemmt	5 Exempl.
Oberer ,,	1 ,,		

VIII. u. IX. (8. November 1911.)

Ähnliche Experimente kombiniert mit Köder- und Lichtwirkung.

VIII. 20 Exemplare *Planaria gonocephala.* Versuchsdauer 15 Minuten; Erguss mittel; im Trichter ein lebendfrisches Abdomen von *Astacus fluviatilis.*

Unterer Abschnitt	2 Exempl.	Herausgeschwemmt 6 Exempl.
Mittlerer „	3 „	
Oberer „	9 „	

IX. 15 Exemplare *Planaria gonocephala.* Versuchsdauer 15 Minuten; Erguss mittel. Belichtung der Röhre durch ein in den schwarzen Überzug geschnittenes Fenster bei der Umbiegung im Gestell durch elektrische Lampe von 32 Kerzen.

Unterer Abschnitt	1 Exempl.	Herausgeschwemmt 6 Exempl.
Mittlerer „	3 „	
Oberer „	5 „	

Aus den hier mitgeteilten und ähnlichen Versuchen an Planarien ergab sich als Gesamtresultat, dass ca. 80 % der überhaupt in der Röhre verbliebenen Tiere sich im obersten Abschnitt befanden.

Die einzelnen Tricladenarten verhielten sich etwas verschieden. Sehr deutlich war die Rheotaxis bei *Planaria alpina, Planaria gonocephala, Planaria vitta* und *Polycladodes alba;* weniger ausgesprochen bei *Polycelis cornuta, Planaria lugubris, Dendrocoelum lacteum, Polycelis nigra.* Durch Köder- und Lichtwirkungen wird das Verhalten der Planarien nicht wesentlich geändert.

In Anbetracht der sehr deutlichen Tendenz der Planarien, stromaufwärts zu kriechen, musste angenommen werden, dass die Tiere rheotaktisch orientiert werden, und zwar, da die Licht- und Reibungswirkungen bei unserm Apparat so gut wie ganz ausgeschaltet waren, musste die Einstellung durch die Strömung selbst erfolgen (echte Rheotaxis).

Ähnliche, wenn auch weniger ausgedehnte Experimente stellte ich mit andern Tieren des fliessenden Wassers an.

Gammarus pulex aus einem Bach bei Aarau konnte sich in der Strömung nur sehr schwer halten. Gewöhnlich wurde die Mehrzahl der Versuchstiere herausgeschwemmt. Die Vorliebe für schwimmende Bewegung und die glatten Röhrenwandungen liessen dieses Resultat erwarten. Immerhin gelang es durch Herabsetzung der Strömungsgeschwindigkeit, die schon von *Dewitz* nachgewiesene Rheotaxis mit meinem Apparate zu bestätigen, wie folgendes Versuchsergebnis zeigt:

14 Exemplare *Gammarus pulex.*

Unterer Abschnitt	0 Exempl.	Herausgeschwemmt 7 Exempl.
Mittlerer „	1 „	
Oberer „	6 „	

Noch ungünstiger und für unsere Zwecke kaum dienlich waren die Resultate mehrerer Versuche mit Larven des Käfers *Cyphon*, z. B.:

13 Exemplare *Cyphon*larven.

Unterer Abschnitt	0 Exempl.	}	Herausgeschwemmt 10 Exempl.
Mittlerer „	2 „		
Oberer „	1 „		

Dagegen erwies sich die Napfschnecke *Ancylus fluviatilis* als sehr deutlich rheotaktisch.

8 Exemplare *Ancylus fluviatilis*. Versuchsdauer 14 Stunden; Erguss gering.

Unterer Abschnitt	1 Exempl.	}	Herausgeschwemmt 0 Exempl.
Mittlerer „	3 „		
Oberer „	4 „		

Nachdem durch diese erste orientierende Versuchsserie das rheotaktische Verhalten der Versuchstiere bewiesen und gleichzeitig die Unabhängigkeit der Rheotaxis von Lichteinflüssen dargetan war, operierte ich mit mehreren andern einfachen Apparaten, welche eine Beobachtung des Verhaltens der einzelnen Objekte ermöglichten.

Ein dem *Dewitz*'schen nahestehendes Experiment bestand darin, dass Planarien in einen von innen gegen die Wand einer Kristallisierschale gerichteten Wasserstrom gebracht wurden. Das Wasser riss sie meist eine Strecke weit mit. Kamen sie mit dem Boden oder mit den Seitenwänden der Schale in Berührung, so hefteten sie sich mit Hilfe ihres Schleimes an, drehten sich und wanderten mit grosser Regelmässigkeit gegen die Strömung. Nicht selten beschrieben sie mehrere Touren gegen den Strom, bis sie sich zur Ruhe setzten. Ein Wandern mit dem Strom wurde nur ganz ausnahmsweise, ein solches schief zum Strom niemals beobachtet. Kehrte man den Wasserhahn so, dass die Strömung plötzlich von der entgegengesetzten Seite kam, so drehten die Würmer sich sehr prompt und krochen in entgegengesetztem Sinne, als vorher. Bei einem Experiment versagte von 80 in der gleichen Schale gehaltenen Tiere nicht ein einziges, so dass die Planarien in der Schale einen kontinuierlichen im Kreise wandernden Zug bildeten. Kleine Sandkörnchen, die zur Kontrolle des Stromverlaufes in die Schale gebracht worden waren, bewegten sich in ungekehrtem Sinne wie der Planarienzug und machten das Experiment ausserordentlich demonstrativ.

Lässt man im Zentrum einer ähnlichen Schale mit niederem Rand einen Wasserstrahl aufprallen, so stellen sich die Planarien meist radiär ein mit dem Kopf nach der Aufprallstelle. Allerdings werden sie dann beim Näherkommen bald von der Strömung losge-

rissen und weggespült. Besser gelingt das Experiment mit den Larven der Mücke *Simulium*, die sich im heftigsten Wasserstrudel halten können.

Waren die Tiere (ca. 30 Exemplare) zu Beginn des Versuches gleichmässig in der Schale verteilt, so sammelten sie sich im Verlauf von sechs Stunden in einem Umkreis von 2 cm von der Stelle des Aufpralles.

Ich schlug nun von einem gleichmässig gerundeten Rollkiesel ein plankonvexes Stück von ca. 4 cm Durchmesser ab und brachte diesen linsenförmigen Stein mit der konvexen Seite nach oben unter den Wasserstrahl. Nach 12 Stunden sassen alle Melusinalarven auf dem Stein. In allen Fällen aber waren sie so orientiert, wie auf Seite 5 angegeben. Beim Kriechen krümmten sie den Leib energisch ein, das neue Fadenkreuz, in das sie sich verankerten, wurde so angebracht, dass es der Prallstelle näher war als das alte. Von positiver Rheotaxis kann also hier trotz der Körperstellung während der Ruhe nicht gesprochen werden.

Ein weiterer, sehr einfacher Apparat, mit dem ich Planarien individuell prüfte, war eine Milchglasplatte, die schräg in ein niederes Wasserbecken gestellt wurde, so, dass etwa $^9/_{10}$ ihrer Fläche ausserhalb des Wassers und nur $^1/_{10}$ in das Becken eintauchte. Ein Glasröhrchen, in glühendem Zustand rechtwinklig abgebogen und an der Biegungsstelle entzweigebrochen, lieferte, mit einem Schlauch in Verbindung gesetzt, einen breiten, gleichmässigen Wasserstrahl, der die Platte fast in der ganzen Breite überspülte.

Die Planarien wurden zunächst bei ganz schwacher Strömung auf den untergetauchten Abschnitt der Platte gebracht. Nachdem sie sich zum Kriechen angeschickt hatten, wurde der Hahn etwas mehr geöffnet, so dass die Strömung sich auch im Becken fühlbar machte. In der Regel begannen die Tiere sofort stromaufwärts zu kriechen und setzten sich entweder mitten in der Strömung zur Ruhe, oder wanderten bis zur Öffnung des Glasrohrs, bisweilen sogar noch in dieselbe hinein.

Es hat kein Zweck, viele Einzelheiten aus den Protokollen über diese Versuche mitzuteilen. Es erwiesen sich fast alle untersuchten Arten als ausgesprochen rheotaktisch. Bisweilen kroch ein und dasselbe Individuum mehrmals hintereinander die Glasplatte hinauf, sobald es oben angekommen war, wurde es wieder zum Fuss der Platte gebracht und begann seine Wanderung aufs Neue.

Fig. 2 zeigt in verkleinertem Massstab die Wege, welche von fünf Exemplaren *Polycladodes alba* auf der überspülten Platte zurückgelegt wurden. Die punktierten Linien geben die Strömungsrichtungen an, durch die Pfeile soll die anfängliche Kriechrichtung

angedeutet werden im Moment der Anheftung an der Platte. Von den fünf Exemplaren erreichten vier die Aufprallstelle des Wassers (1, 3, 4, 5) — 2 dagegen heftete sich in rheotaktischer Orientierung in der Strömung auf halbem Wege fest.

Während sich sämtliche Exemplare der Arten *Polycladodes alba* und *Planaria alpina* der Strömung entgegen bewegten, kam bei der meist deutlich reagierenden Spezies *Planaria gonocephala* gelegentlich ein desorientierendes Individuum vor, das sich mehrmals drehte und endlich sogar stromabwärts kroch. Mindestens 90 % der unter-

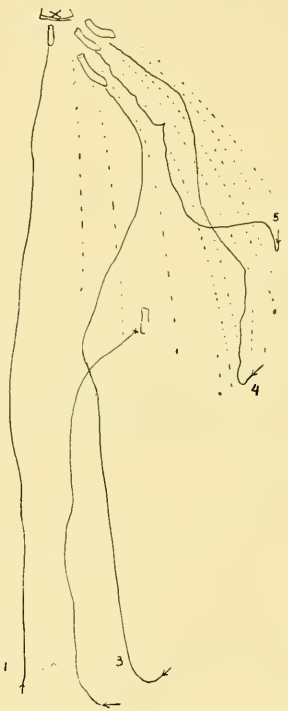


Fig. 2.

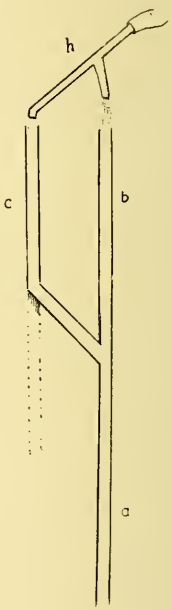


Fig. 3.

suchten Exemplare dieser Art verhielten sich jedoch genau wie *Polycladodes* und *Planaria alpina*. Sehr unklar war dagegen die Reaktion bei *Polycelis cornuta*. Von sechs Individuen reagierten nur zwei rheotaktisch; die übrigen wanderten, auf die Platte gebracht, sofort abwärts und waren trotz wiederholter Versuche nicht dazu zu bringen, gegen die Strömung zu kriechen. Die beiden andern dagegen wanderten mehrere Male die Platte hinauf. Ich gewann den Eindruck, dass es sich hier um eine Art „Stimmung" handle, dass die Reizbarkeit oder Nichtreizbarkeit von anderen, wahrscheinlich

von inneren Ursachen abhänge. Kaum zufällig ist es, dass *Polycelis cornuta* auch beim erstbesprochenen Versuch mit der dreiteiligen Röhre am häufigsten versagte.

An Stelle der Glasplatte verwandte ich später eine schmale unpolierte Marmorplatte von 1 m Länge; auf ihr liess sich eine besonders gleichmässige Strömung erzeugen. Die Resultate wichen durchaus nicht von den früheren ab. Zwei Exemplare von *Planaria alpina* krochen einmal in etwa einer halben Stunde viermal die ganze Strecke entlang, legten also 4 m gegen den Strom zurück.

Abgeschnittene Köpfe dieser Spezies reagierten wie ganze Tiere, sofern sie nicht zu dicht hinter den Augen losgetrennt worden waren.

Dagegen hatten die kopflosen Rümpfe jede Orientierung verloren, wurden meist bald losgerissen und weggeschwemmt.

Drei Exemplare, denen die Tentakeln abgeschnitten worden waren, verhielten sich indifferent wie kopflose Rümpfe.

Dagegen konnte durch Verletzung des Stirnrandes kein Erfolg erzielt werden, indem die so verstümmelten Tiere sehr deutlich rheotaktisch blieben.

Auch *Planaria gonocephala* geht durch Entfernung der Kopfspitze ihres rheotaktischen Verhaltens nicht verlustig.

Aus diesen Versuchen wäre zu schliessen, dass der Sitz der rheotaktischen Reizbarkeit die Tentakeln oder die seitlichen Kopflappen sind. Es bedarf jedoch noch weiterer Experimente, um diese Frage allseitig zu klären.

Eine Kategorie von Experimenten verlangt etwas eingehendere Besprechung. Es sind das kombinierte Versuche mit Köder und Strömung. An einem gewöhnlichen Küchenabtropfbrett wurden zwei Rinnen b, c verbunden, so dass das Wasser, das aus einem Doppelhahn zufloss, sich in der Rinne a vereinigte (Fig. 3). Durch verschiedene Stellung der Hähne liess sich die Wassermenge, die durch c und b floss, ändern.

Die zu untersuchenden Tiere *(Planaria alpina)* wurden in den Abschnitt a verbracht und krochen nun bis zur Vereinigungsstelle der Rinnen, dort wählten sie jeweils die Rinne mit der stärkeren Strömung, am deutlichsten dann, wenn die Strömungsdifferenzen am grössten waren.

In die Rinne a wird ein Stein gebracht, sieben Planarien *(Planaria gonocephala)* am untern Ende von a angesetzt, wandern bis zum Stein und setzen sich an dessen Unterfläche fest. Strömung schwach.

Nach einiger Zeit wird in Rinne b ein Stück eines frisch zerschnittenen Regenwurms gebracht. Dieser Köder wirkt nach wenigen Sekunden allarmierend auf zwei Planarien, die unter dem Stein hervorkriechen und aufwärts wandern; zwei weitere folgen in

kurzer Zeit. Die übrigen drei dagegen wandern die Rinne entlang abwärts, alle sieben aber sind durch die Köderwirkung in Bewegung gesetzt worden.

Nun wird durch Öffnen der Hähne die Strömung verstärkt, und sofort drehen sich die drei abwärts kriechenden um, wandern zum Stein zurück und weiter bis zur Vereinigungsstelle der Rinnen c und b.

Auffallenderweise schlagen alle sieben Exemplare den Weg zur Rinne c ein, die stärkere Strömung zeigt, aber keinen Köder enthält.

Der Versuch wurde wiederholt, nachdem in Rinne b die Strömung verstärkt und der Köder in Rinne c übertragen worden war.

Alle Exemplare wandern nach b, keines zum Köder.

Nun wird der Köder in die Rinne b (mit stärkerer Strömung zurückgebracht).

1. Versuch. 6 Exemplare *Planaria gonocephala.*

Wandern alle von a nach b; 4 setzen sich am Köder fest und fressen; 2 setzen sich unterhalb des Köders zur Ruhe!

2. Versuch. 6 Exemplare *Planaria alpina.*

Alle wandern von a nach b; 1 findet den Köder, 5 wandern daran vorbei bis an die Schlauchmündung; dort machen 2 Halt; 3 kriechen in den Schlauch hinein!

Aus diesen Experimenten geht hervor, dass

1. Köder sehr prompt allarmierend wirken,
2. Köder nicht oder nur in zweiter Linie orientierend wirken,
3. dass vielmehr die Strömung die Richtung der Planarien in erster Linie bedingt.

Sehr wahrscheinlich sind diese Befunde nicht zu verallgemeinernd, da der jeweiligen „Stimmung" speziell dem Hunger der Planarien eine mitbestimmende Rolle zukommt. Es ist jedoch zu bemerken, dass mit meinen Versuchstieren jeweilen erst nach einem mehrtägigen Hungern experimentiert wurde.

Zur Kritik meiner Versuchsbedingungen muss noch gesagt werden, dass ich in der Regel mit Gummischläuchen experimentierte, deren Geruch unter Umständen orientierend und allarmierend in Betracht kommen konnte. Ich habe jedoch mehrere Versuche mit Glasröhren ausgeführt unter Ausschaltung von Gummi. Die Resultate wichen nicht von denen der übrigen Experimente ab.

Allgemeine Betrachtungen.

Zum Schluss wäre noch die Frage nach der biologischen Bedeutung der Rheotaxis aufzuwerfen. Dass die rheotaktisch orientierten Wanderungen mancher Fische, vorab der aus dem Meer in die Flüsse aufsteigenden Brutpflegeerscheinungen sind, ist wohl über jeden Zweifel erhaben. Die rheotaktische Stimmung steht hier in Beziehung zu dem Reifen der Geschlechtsprodukte und schlägt nach deren Abgabe sofort um, so dass z. B. der Lachs nach der Laichabgabe in rasender Eile flussabwärts dem Meere zustrebt, indem er sich nicht nur treiben lässt, sondern gewissermassen negativ rheotaktisch beim Schwimmen den Kopf von der Strömung abkehrt. — Auch die Wanderungen der Forellen zur Laichzeit, sowie die Züge der Nasen und vieler anderer Fische sind als Fälle von intermittierender, mit der Geschlechtsreife wechselnder Rheotaxis aufzufassen und dienen der Brutpflege, vorausgesetzt, dass der Laich wirklich in kalten sauerstoffreichen Quellbächen, oder doch an entsprechenden Stellen der Flüsse abgegeben wird.

Etwas verschieden ist die Sachlage, wenn die Laichplätze von den gewöhnlichen Aufenthaltsorten der Eltern in ihren Bedingungen nicht wesentlich verschieden sind. Hier handelt es sich offenbar darum, eine Art einem bestimmten Flussabschnitt zu erhalten, das rheotaktische Verhalten während der Laichzeit bedeutet eine Kompensation der verschwemmenden Wirkung des Wassers. Jedes Individuum wird wohl während seines Lebens gelegentlich von einer Strömung erfasst, der es unmöglich widerstehen kann; es wird so allmählich stromabwärts geführt, so dass es mehr oder weniger weit unterhalb seines Geburtsorts zur Laichablage schreiten müsste, wenn nicht mit der Geschlechtsreife die rheotropische Stimmung so sehr gesteigert würde, dass eine Verlegung des Aufenthaltsortes flussaufwärts eintritt. Die Eier werden also von der laichreifen Mutter durchschnittlich um die gleiche Strecke bergangetragen, um welche die aus ihnen sich entwickelnden Fische im Lauf ihres Daseins verschwemmt werden. Ohne diese Laichwanderungen könnten sich einzelne Fischarten überhaupt nicht in einer gegebenen Flussstrecke halten; sie würden allmählich flussabwärts gedrängt.

Ganz ähnliche Bedeutung kommt auch den kleinen rheotaktisch orientierten Wanderungen zu, welche die meisten Fische und rheophilen Tiere überhaupt ohne sichtbare Ursache zeitweilig ausführen. Auch diese Ortsveränderungen laufen auf eine Wiedereroberung von verlorenem Terrain hinaus. Ausschliesslich zur Behauptung des einmal eingenommenen Platzes dienen die Schwimmbewegungen

der Fischschwärme, die gerade der verschwemmenden Wirkung des Flusses die Wage halten (Fischschwärme an Seenausflüssen etc.).

Da nun in jedem fliessenden Gewässer die Strömungsverhältnisse wechseln und zwar im allgemeinen so, dass die verschwemmende Wirkung des Wassers umso grösser wird, je mehr man sich dem Ursprung nähert, kann sich aus dem rheotaktischen Verhalten einer Spezies deren Verbreitung im Gewässer ergeben. Eine Art, die schwach rheotaktisch ist, wird sich im schnellfliessenden Oberlauf nicht halten können, da ihre kompentatorischen Wanderungen nicht ausreichen, um die Verschwemmungen wett zu machen. Dies zeigt sich am schönsten in der Verbreitung der Flussfische. Wenige Beispiele aus der Fischfauna des Oberrheines mögen das Gesagte illustrieren.

Acerina cernua z. B. macht bei Basel Halt. Bei den Strömungsverhältnissen der oberrheinischen Tiefebene kann sich der Fisch noch halten, wo aber der Rhein den Jura durchbricht und Stromschnellen bildet, wird die verschwemmende Wirkung des Flusses zu gross.

Der *Maifisch (Alosa vulgaris)* gelangt oder besser gelangte früher etwas weiter hinauf, doch setzten die Stromschnellen von Laufenburg auch seinen Wanderungen ein Ende. Der *Lachs* aber vermag dieses Hindernis zu nehmen, für ihn bildet erst der Rheinfall von Schaffhausen die obere Verbreitungsgrenze. Bekanntlich ist ja auch die auffällige Fischarmut der obern Rhone auf die verschwemmende Wirkung der Perte du Rhône unterhalb Genf zurückzuführen. Ähnliche Beispiele lassen sich aus den verschiedensten Gebieten anführen.

Ob das hier für Fische Gesagte sich auch auf andere Bewohner des fliessenden Wassers, speziell auf die bodenbewohnenden Rheophilen beziehen lässt, ist heutzutage noch nicht zu entscheiden, da Untersuchungen in dieser Richtung noch kaum angestellt worden sind.

Wenn ich im Folgenden einige Eindrücke wiederzugeben suche, die sich mir bei gelegentlichen faunistischen Untersuchungen aufgedrängt haben, so bin ich mir des provisorischen, hypothetischen Charakters dieser Erörterungen wohl bewusst. Vielleicht aber tragen sie doch dazu bei, einige Probleme der Tiergeographie ihrer Erklärung näher zu bringen.

In erster Linie handelt es sich um die Frage: Warum fehlen viele Organismen des Quellbezirkes im Unterlauf?

In vielen Fällen ist anzunehmen, dass die hohe Temperatur, der Sauerstoffmangel und die Verunreinigung der untern Abschnitte selektiv wirken zu Ungunsten der stenothermen Katharobien und zu Gunsten der eurythermen Saprobien. Dass die genannten Bedingungen aber nicht die einzigen sind, zeigt uns die Existenz mehrerer

ausgesprochener Quell- und Bergbachorganismen, die in den relativ kühlen und vollkommen reinen Waldbächen fehlen und nur in deren Quellregion anzutreffen sind. Man pflegt ja auch hiefür meist eine sehr ausgesprochene Stenothermie der betreffenden Formen verantwortlich zu machen. Auch ich habe diese Auffassung schon wiederholt vertreten. Ich glaube jedoch nicht, dass sie in allen Fällen allein Geltung haben kann.

Bei meinen mehrjährigen Untersuchungen über die Tricladenfauna der Schweiz sind mir mehrere Verbreitungseigentümlichkeiten der rheophilen Planarien aufgefallen, die ich mir durch Stenothermie allein nicht restlos erklären kann.

Warum sind in den Hochalpen die Talströme so arm an Tricladen? Es fehlen ihnen oft auch andere, sonst häufige Tiere, z. B. einige Hydrachniden; wir wollen uns jedoch auf Planarien beschränken. Die Talflüsse besitzen meist eine sehr konstante tiefe Temperatur. Ihr Wasser stammt zum grossen Teil von den Gletschern und erwärmt sich auf seinem raschen Lauf durch tiefe Schluchten nur langsam. Auch im Hochsommer bleibt seine Temperatur sehr niedrig und konstant, da gerade dann die Gletscher am meisten Schmelzwasser liefern. Dass die Alpenplanarie Gletschermilch nicht scheut, beweist ihr massenhaftes Auftreten in einigen Seen, in welche Gletscherzungen eintauchen (z. B. Findelensee bei Zermatt). Man sollte somit denken, dass die Tiere in den gletschergespeisten Hochalpenflüssen die denkbar günstigsten Bedingungen finden sollten. Auch die Talströme der Voralpen, die kein Gletscherwasser führen, sind auffallend spärlich mit Tricladen besetzt, wiewohl sie mit ihren zahlreichen Eintags- und Köcherfliegen, mit ihren Perliden und Gammariden ein wahres Eldorado für Planarien darstellen könnten.

Das Fehlen der Tricladen in alpinen Talströmen wird noch befremdlicher durch den Umstand, dass die auf Alpweiden entspringenden, oft firngespeisten, wasserfällebildenden Seitenbäche ausserordentlich dicht mit Planarien besetzt sind, so dass man unter einem einzigen Stein Dutzende antreffen kann. Es wäre doch zu erwarten, dass die unterwärts oft sehr beträchtlichen Temperaturschwankungen dieser wasserarmen exponierten Bächlein dem Leben der Strudelwürmer ungünstig seien. Als Beispiel nenne ich das kleine Melchtal bei Giswil, das Schanffigg im Kt. Graubünden und das Findelental bei Zermatt. Das Gesagte gilt jedoch für die meisten, wenn nicht für alle Hochalpentäler, da sich ja die Verhältnisse überall ganz ähnlich gestalten.

Ich glaube nicht, dass man zur Erklärung dieser Verbreitungseigentümlichkeiten mit der Stenothermie der *Planaria alpina* aus-

kommt. Wohl aber dürfte hier ein gestörtes Gleichgewicht zwischen Rheotaxis und verschwemmender Kraft des Stromes vorliegen. Die Planarien werden aus dem Hauptstrom weggespült. In den Nebenbächen können sie sich viel eher halten.

Der Annahme, dass früher die Besiedelung der Nebenbäche doch vom Hauptbache aus erfolgen musste, steht unsere Auffassung nicht im Wege. Da mit zunehmender Erosion die Stosskraft des Wassers wächst, waren die Verhältnisse zur Zeit der Einwanderung der Tiere in das Gebiet wesentlich günstiger, die Täler weniger tief ausgenagt, die Strömung der Flüsse gemässigter.

Auf einem Missverhältnis zwischen Strömung und Rheotaxis beruht wahrscheinlich auch das Vorkommen zahlreicher rheophiler Organismen im Bereich der Mündung eines Baches in einen See. Die Existenz von *Planaria alpina* in zahlreichen Hochalpenseen, in die sie ihrem rheophilen Charakter nach nicht gehört, erklärt sich ungezwungen durch Verschwemmung aus allzu heftig bewegten Zuflüssen. Auch den zahlreichen Bachinsektenlarven des hochalpinen Litorals und der Tiefe der subalpinen Randseen *(s. Zschokke:* Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Dr. *W. Klinkhardt.* 1911) dürfte Aehnliches zugestossen sein. Ueberhaupt ist Verschwemmung in Bächen und Flüssen ein überaus häufiges Vorkommnis.

Würde also in den beschriebenen Fällen die untere Verbreitungsgrenze der Alpenplanarie durch die allzu heftige Strömung des Talstromes bestimmt, so liesse sich andererseits auch der umgekehrte Fall, ein Überwiegen der rheotropischen Tendenz über die Strömung denken. Dadurch käme ein allmähliches Quellwärtswandern zustande und damit eine Verschiebung der untern Verbreitungsgrenze nach oben. Ein Beispiel mag diesen Vorgang verdeutlichen.

Jedem, der Planarien oder auch Hydrachniden sammelt, fällt das bisweilen sehr ausgeprägte Ansteigen der Individuenzahl gegen die Quelle hin auf. Oft gehören zu spärlich besetzten Bächen ungemein stark bevölkerte Quellen. Dass hier die Annahme einer sehr ausgesprochenen Stenothermie der Bewohner nicht zur Erklärung ausreicht, geht daraus hervor, dass die Temperaturbedingungen eines Quellbaches auch auf mehrere, ja Dutzende von Metern denen der Quelle selbst sehr ähnlich bleiben, wenn wenigstens die Quelle nicht sehr wasserarm ist. Denken wir uns nun eine Planarienart im Unterlauf eines Baches an eine bestimmte, dem Wasserreichtum gemäss starke Strömung angepasst d. h. zum rheotropischen Wandern geneigt; späterhin erschöpft sich die Wasserfülle, die Strömung wird schwächer und nun überwiegt die Rheotaxis und die ganze Planarienbevölkerung setzt sich in etappenweise Aufwärtsbewegung. Allfäl-

lige Verschwemmungen werden durch diese Wanderungen nicht nur wett gemacht, sondern die Tiere verlegen allmählich, vielleicht im Lauf von Jahrzehnten ihren Wohnort quellwärts. Je mehr sie das tun, umso wasserärmer wird der Bach und umso ausgiebiger werden die Wanderungen. So könnte man sich eine Konzentration einer ganzen Bevölkerung im Bereich der Quelle denken, ein Eindruck, den man beim Sammeln von Tricladen und einzelnen Wassermilbenarten häufig hat. — Ob man nun annehmen will, dass die Auswanderungen in der wasserarmen Zeit erfolgen und bei Hochwassern teilweise wieder illusorisch gemacht werden, oder ob man auf den Wasserreichtum der Eiszeit und auf die postglazial einsetzende Verringerung der Niederschlagmengen abstellen will, kommt im Prinzip auf das gleiche hinaus. In beiden Fällen liesse sich ein fortschreitendes Überwiegen des Rheotropismus über die Strömungswirkung und eine daraus resultierende Auswanderung nach der Quelle denken. Im zweiten Fall ist diese ohne weiteres klar; im ersten ist zu berücksichtigen, dass die in wasserarmen Zeiten die quellwärts strebenden Tiere immer mehr aus dem Bereich der Hochwasserwirkung fliehen und in den durch konstanten Wasserstand ausgezeichneten Oberlauf gelangen, wo sie vor Verschwemmung geschützt sind.

Die hier auseinandergesetzten Möglichkeiten dürften etwas theoretisch und problematisch klingen, umsomehr, als ja die rheotaktische Stimmung als etwas wechselndes, den jeweiligen Strömungsverhältnissen akkommodables aufgefasst werden muss. So gut wir aber bei der Fischverbreitung der verschwemmenden Wirkung bestimmter Flussabschnitte (Stromschnellen und Wasserfälle) die Bestimmung der oberen Verbreitungsgrenze einer Spezies zuschreiben, können wir auch der Strömung eine Rolle bei der Festsetzung der untern Grenze des Vorkommens beimessen. Es kommt bei diesen sehr allmählich erfolgenden Verschiebungen der Verbreitungsbezirke auf einen gewissen Mittelwert des rheotaktischen Verhaltens, auf eine rheotaktische Durchschnittsstimmung an. Dass aber solche für die einzelnen Spezies charakteristische Unterschiede vorkommen, haben unsere Experimente dargetan.

Ich glaube nun selbst keineswegs, dass die Verbreitungsgrenzen der Bachtiere und speziell der Planarien ausschliesslich durch Rheotaxis und Strömungsverhältnisse geregelt werden und messe nach wie vor der Stenothermie und der Wassertemperatur die Hauptrolle bei. Nach den Feststellungen der vorliegenden Arbeit muss aber mit dem rheotaktischen Verhalten als einem weiteren Faktor gerechnet werden. Die vielbesprochenen „Wanderungen der Strudelwürmer“[11]) in

[11]) *Voigt*. Op. cit.

unsern Gebirgsbächen sind doch nicht so ausschliesslich durch Temperatur und deren Einfluss auf Vermehrung bedingt, die betroffenen Tiere sind auch aktiv dabei beteiligt, und was für die Planarien gilt, trifft wahrscheinlich für viele andere Bach- und Flussbewohner zu.

Aarau, April 1913.

Manuskript eingegangen 2. Mai 1913.

Die Stellung des Osterfestes im christlichen Kalender.

Ein historischer Beitrag.

Von

Fr. Burckhardt †.

Vorbemerkung.

Die vorliegende Schrift des am 3. Februar 1913 verstorbenen Verfassers lag schon im Frühjahr 1904 druckfertig vor. Wenn der Verfasser mit der Herausgabe zögerte, so geschah dies wohl infolge des Wunsches, eine Publikationsstelle zu finden, die an sich geeignet wäre, der Verwirklichung der Hoffnung Vorschub zu leisten, welche im Schlussatze der Abhandlung ausgesprochen ist. Nachdem dann allmählich die öffentliche Diskussion über die Reform des Ostertermins mehr und mehr verstummt war, hielt der Verfasser, sehr zum Bedauern all' derer, welche die Arbeit kannten, dieselbe weiterhin zurück. Dem gütigen Entgegenkommen der Familie des Verewigten verdanken wir die Erlaubnis, die Arbeit nun der Öffentlichkeit zu übergeben. Bietet sie schon durch die in ihr enthaltenen, noch unveröffentlichten Dokumente einen wertvollen Beitrag zur Kalenderfrage, so dürfte gegenwärtig, wo die Kalenderreform von wissenschaftlichen wie staatlichen Organisationen neuerdings ins Auge gefasst wird, auch ihren ursprünglichen Zweck erfüllen, einer dem heutigen Zeitbedürfnisse entsprechenden Feststellung des Osterdatums die Wege zu ebnen. *A. Riggenbach.*

Als *Julius Caesar*[1]) im Jahre 707 der Stadt Rom (47 v. Chr.) pontifex maximus wurde, war der römische Kalender so sehr in Unordnung, dass die bürgerliche Nachtgleiche der astronomischen um

---

[1]) Die Geschichte des Kalenders und die Berechnung der verschiedenen Cyclen, die dabei zur Verwendung kommen, sind in zahlreichen Schriften behandelt; grundlegend, und in allen Bearbeitungen benützt, ist: *Ideler L.*, Handbuch der math. und techn. Chronologie, Berlin 1825—1826; für die Osterberechnung *Gauss C. F.* in Zach's monatlicher Correspondenz II, 121, mit Berichtigung in *Bohnenberger's* Zeitschr. f. Astron. I 158. Weiterhin mögen genannt sein: *Rüdiger Chr. Friedr.* Kenntniss des Himmels, 1805. *Littrow J. J.* Kalendariographie, Wien 1828. Arago Franç., Astron. popul. IV. livr. XXXIII. *Braun Gust.* Aus der Geschichte unseres Kalenders, Heidelberg 1882. *Schramm Robert*, Über die Construction und Einrichtung des christlichen Kalenders, Wien 1900. *Knobloch W.* Die wichtigsten Kalender der Gegenwart, Wien ohne Jahreszahl. *Sidler Wilh.* Der Kalender, Einsiedeln 1872. Unter den ver-

85 Tage vorauseilte; er beauftragte daher den alexandrinischen Astronomen *Sosigenes* mit der Verbesserung des Kalenders. Dem sogenannten Jahr der Verwirrung wurden 85 Tage angehängt, die Rechnung nach dem Monde wurde fallen gelassen und ein Cyclus von 4 Jahren eingeführt, von denen 3 gemeine Jahre von 365 Tagen waren, das 4. aber einen Schalttag erhielt, der vor dem 24. Februar (dies sextus ante Calendas Martii) eingereiht und bissextus genannt wurde; dieses Jahr erhielt demnach 366 Tage (annus bissextus). Hiebei wurde also angenommen, dass das Jahr d. h. die Zeit, welche die Erde braucht, um vom Frühlingspunkte zum nächstfolgenden Frühlingspunkte zu gelangen, eine Dauer von 365,25 Tagen habe. Der auf dieser Annahme beruhende Kalender hat zwar in der Zählung der Tage der einzelnen Monate und in den Monatsnamen verschiedene Aenderungen erfahren, im Wesentlichen hat er durch 16 Jahrhunderte gegolten und hat noch Geltung in der orthodoxen griechischen Kirche. Man bezeichnet ihn heute als *Julianischen* oder *Kalender alten Styles*. An seine Entstehung erinnern uns die Namen *Julius* und *Augustus*, welche Monatsnamen an die Stelle der Bezeichnung *Quintilis* und *Sextilis* zur Verherrlichung der Kaiser gesetzt und seither beibehalten worden sind. Das römische Jahr begann am 1. März.

Innerhalb der christlichen Kirche machten sich in den ersten Jahrhunderten verschiedene Strömungen geltend in Bezug auf die *Berechnung des Osterfestes*, von dem eine Reihe anderer kirchlicher Tage abhängig sind.

Die Einen verblieben beim Gesetze (2 Mose 12, 18) und feierten Ostern mit dem jüdischen Passah am 14. Nisan; im Abendlande wurde der Wochentag berücksichtigt, der Tod Christi am Freitag, die Auferstehung am Sonntag gefeiert, und zwar an dem Sonntage, der dem 14. Nisan zunächst folgte; die Asiaten endlich bestimmten nur den Monatstag und feierten am 14. Nisan den Tod, und zwei Tage nachher die Auferstehung ohne Rücksicht auf den Wochentag.

Diese Verschiedenheit verursachte Zank und Streit, der nach verschiedenen fruchtlosen Versuchen endlich seine Erledigung fand auf dem *Concil zu Nicaea* (a^0. 325).

Die in den Canones zwar nicht enthaltenen, aber aus verschiedenen Schriften erkennbaren Anordnungen in Bezug auf die Berechnung des Osterfestes waren nun folgende:

---

schiedenen Ableitungen der Gauss'schen Osterformel sei genannt: *Kinkelin H.* Die Berechn. d. christl. Osterfestes. Verhandl. d. naturf. Ges. Basel V. 378 ff. und in *Schlömilch* Zeitschr. f. Math. u. Phys. XV. 217 ff.; *Thommen Rud.* Unser Kalender; Vortrag, Hamburg 1889. *Mémain* Etude sur l'unificat. du Calendr. Ann. du Bur. des Longit. Tom. VIII. 1899.

Als 14. Nisan soll der Vollmondstag nach dem Frühlingsaequinoctium gelten, Ostern an dem darauf folgenden Sonntag gefeiert und ein Zusammentreffen mit dem Passah der Juden vermieden werden. Der Bischof von Alexandrien, dem Hauptsitz der astronomischen Studien, wurde beauftragt, alljährlich den richtigen Ostertermin der ganzen Kirche anzuzeigen. Hiemit erkannte die Synode die alexandrinische Praxis an, nämlich den 21. März als Frühlingsaequinoctium und die Berechnung des Mondes nach dem 19jährigen Cyclus Metons. Rom aber nahm das Aequinoctium an am 18. März und bediente sich eines Cyclus von 84 Jahren, sodass grosse Differenzen in der Osterbestimmung eintraten (a^0 387 : 5 Wochen und a^0 444 : 4 Wochen). Erst a^0 525 nahm auch Rom auf Betreiben des gelehrten Mönches *Dionysius exiguus* die Alexandrinische Regel an.

In den folgenden Jahrhunderten ergab sich aber eine neue Verschiebung aus folgendem Grunde:

Die Dauer des tropischen Jahres ist nicht $365^d,25$
sondern $365^d,2422$
der Unterschied $0^d,0078$ wächst in

129 Jahren an zu einem ganzen Tag. Es konnte daher nicht sehr lange verborgen bleiben, dass der astronomische Eintritt der Erde in den Frühlingspunkt mit dem im Kalender angegebenen nicht ganz übereinstimmte, dass also das Frühlingsaequinoctium nicht mehr auf den 21. März fiel.

Wer das zuerst bemerkt und mitgeteilt hat, wird kaum mehr zu entscheiden sein; sicher aber ist, dass das Bedürfnis einer Kalenderreform im ausgehenden Mittelalter ein ganz allgemeines war, dass die Konzile zu Konstanz und Basel sich mit ihr beschäftigt haben, aber zu keinem Abschluss gelangt sind, dass der durch Herausgabe vieljähriger Kalender berühmt gewordene *Johannes Müller von Königsberg in Franken, Regiomontanus,* auch *Joannes de Monteregio* genannt, vom Pabste *Sixtus IV.* nach Rom berufen wurde, aber infolge seines baldigen Todes die Sache auch nicht vollendet hat. Auch Pabst *Leo X.* hat sich ernstlich mit der Angelegenheit befasst, und den Beifall der Fürsten und mancher Universitäten geerndtet; es wurde beraten und wieder beraten, nur nie durchgeführt. Die kirchliche Spaltung, welche durch die Reformation veranlasst wurde, aenderte an dem Bedürfnis einer Kalenderreform nichts. In seiner Schrift: Von den Conciliis und Kirchen 1539, in der an den Konzilbeschlüssen beinahe kein guter Faden bleibt, spricht *Martin Luther* ziemlich geringschätzig von den Verhandlungsgegenständen des Konzils von Nicaea und fährt dann fort:

„Doch ist von den hölzern Artikeln ein Klötzlin bisher glummend blieben, nämlich vom Ostertage; denselben Artikel halten wir doch (wie uns die Mathematici und Astronomi überweisen) auch nicht ganz recht, weil der Gleichtag oder Aequinoctium zu unser Zeit weit anders stehet, weder zu jener Zeit, und unser Ostern oft zu spat im Jahr gehalten wird."

„Jetzt dürfts wohl wiederumb einer Reformation, daß der Calender corrigirt, und die Ostern zurechtgerückt würde. Aber das soll niemand thun, denn die hohen Majestäten, Kaiser und Könige; die müßten einträchtiglich zugleich ein Gebot lassen in alle Welt ausgehen, auf welche Zeit man sollte den Ostertag hinfurt halten."

„Es wäre wohl fein, auch leicht zu thun, wenn die hohen Majestäten thun wollten, weil es bereit alles fein ausgearbeitet ist durch die Astronomos und allein am Ausschreiben und Gebot fehlet."

Er empfiehlt, man solle sich bei der Festsetzung des Ostertages von den Mondphasen frei machen, die vom Mosaischen Gesetz eingeführt seien, und das Osterfest auf einen bestimmten Tag festsetzen, wie auch Weihnachten und andere kirchliche Feiertage; der Sonntag habe an sich nichts voraus vor andern Tagen; Weihnachten sei doch gewiss auch ein Tag des Herrn und falle auf irgend einen Wochentag.

„Dazu haben wir St. Paulus, der verbeut straks, daß man nicht solle gebunden sein an die Freitage, Feste und Jahrtage Mosi. Gal. 4. 10. Col. 2. 16."

„Es ist aber, meines Erachtens, demselben geschehen, wie Christus spricht, Matth. 9: Wo man einen alten Rock mit neuem Tuch flickt, da wird der Riß ärger; und wo man Most in alte böse Fasse thut, da zerspringen die alten Reife, und wird der Most verschüttet. Sie wollen vom alten Gesetz Mose ein Stück behalten, nämlich, daß man den Vollmond soll achten; das ist der alte Rock: darnach wollen sie nicht demselben Vollmondstage (als Christen, durch Christum vom Gesetz Mosi gefreiet) unterworfen sein, sondern den folgenden Sonntag dafür haben; das ist der neue Lappe auf den alten Rock. Darumb hat der ewige Hader und das ewige Schückeln bis daher so viel Wesens gemacht in der Kirchen, und muß es machen bis an der Welt Ende, daß der Bücher kein Maß noch Ende hat können sein."

„Der alte Rock ist immer mit blieben, sampt seinem großen Riß, so mag er nu fort auch also bleiben bis an den jüngsten Tag."

Die durchgreifende Kalenderreform vollzog sich unter *Gregor XIII.* Den von *Aloysius Lilius* ausgegangenen Vorschlag unterbreitete der Pabst den christlichen Fürsten und berühmten Universitäten, um die Durchführung der Reform auf einen möglichst allgemeinen Konsens zu gründen; dann, am 24. Februar 1582, verkündete er in einer Bulle die Grundlagen der Neuerung.

Da seit dem Konzil von Nicaea das berechnete Frühlingsäquinoctium um 10 Tage rückwärts verschoben worden, soll nach dem 4. October 1582 sogleich der 15. gezählt werden.

Um auf je 129 Jahre einen Schalttag wegzulassen, fallen die Schalttage derjenigen Jahrhunderte, deren zwei erste Stellen nicht durch 4 teilbar sind, aus (also 1700, 1800, 1900).

Der Mondcyclus soll so rektifiziert werden, dass die 4 zu viel gezählten Tage weggelassen werden und dass fernerhin alle 300 Jahre 1 Tag ausfällt; an die Stelle des Mondcyclus von 19 Jahren soll der Epaktencyclus treten.

Im Uebrigen bleibt es bei den Nicaenischen Beschlüssen. Diese Berechnung wurde nun allen Patriarchen, Erzbischöfen, Bischöfen, Aebten u. s. w. angezeigt mit dem Auftrage, die Neuordnung in der ganzen Christenheit zu verbreiten.

Solchen, die noch alte Kalender verschleissen, wird der Kirchenbann angedroht.

Dieser neue Kalender heisst der *Kalender neuen Styles.*

Während der Pabst in der Einleitung der Bulle sagt, dass das frühere Konzil von Trient die Angelegenheit dem päbstlichen Richterstuhl übertragen habe (rem totam ex ipsius Concilii decreto ad auctoritatem et judicium Romani Pontificis retulerunt), spricht er im § 15 von einem Auftrage von Gott in seiner Aufforderung an *Rudolf II.* zur Verbreitung des verbesserten Kalenders beizutragen. (Pro data autem Nobis a Domino auctoritate hortamur et rogamus clarissimum in Christo filium Rudolphum Romanorum Regem etc.) Dieser hochfahrende Ton scheint bei dem Kaiser und den Fürsten Anstoss erregt zu haben, sodass die Sache nicht wohlwollend aufgenommen wurde. Der Kaiser beeilte sich keineswegs dem Wunsche des Pabstes zu entsprechen. Da aber der neue Kalender doch in verschiedenen Ländern eingeführt wurde, so ergaben sich in Handel und Wandel grosse Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten aus der doppelten Zeitrechnung, so dass sich der Kaiser doch genötigt sah nachzugeben und die Einführung des neuen Kalenders zu empfehlen. Der Ton des Schreibens aber, durch welches dies geschah, ist zu charakteristisch, als dass man die dem Pabst abgeneigte Gesinnung darin verkennen könnte; denn im ganzen Schreiben steht kein Wort vom Pabst oder von einer vom Pabste ausgegangenen Neuerung. Im Staatsarchiv Basel befindet sich das an diese Stadt gerichtete Schreiben im Original. Es lautet:

Den Erſamen vnnſern vnd des Reichs lieben getrewen
N. Burgermaiſter vnd Rath der Statt Baſel
Růdolff der Ander von Gottes genaden, Erwelter
Römiſcher Kaiſer zů allen Zeitten Merer des Reichs ꝛc.

Erſamen liebe getrewen, Nachdem ſich bisher im Altten Calendario ſowol der Feſt alß auch der Jarszeitt vnnd andershalben allerley mengel befunden, derwegen dan vnlangſt nit allain mit vnſerm Vorwiſſen ſonder

auch nit weniger auf etlicher vnnserer alß anderer Chriestlicher Potentaten vnnd Herrschafften fürnemen Mathematicorum vleißigs nachdenckhen vnnd guetachten ain newes Calendarium verfaßet vnnd von Inen, alß derselben sachen verstendigen, ainhelligclich für gueth, auch die vorberürtte mengel widerumb ab und alles in ain bestendige immerwerende richtigkhait zu bringen für Notwendig geachtet worden. Vnnd dan hirauf weitter ervolgt, das verschienes zwayundachtzigisten Jars solch new Calendarium hin vnnd wider, vnnd nit allain in Italien, sondern andern mehr, nit den geringsten Christlichen Nationen Khünigreichen vnnd Landen publiciert vnnd ins werkh gerichtet worden, auch nunmehr bey denselben vngehindert deren zum tail vnderschidlichen Religionen veblich gebraucht wurdet. So weren wir gleichwoll noch vor der Zeit nit ungenaigt gewest, Solch new Calendarium auch unnsers tails sowoll im Heiligen Reiche Teutscher Nation, alß in vnsern Erbkhünigreichen vnnd Landen anzustellen vnnd zu gebrauchen. Jedoch damit fürnemblich der vrsachen bißheer ingehaltten, das wir die sach gern zuvor auf ain durchgehende algemeine gleichait gerichtet gesehen hetten.

Wir befinden aber ye lenger ye mehr, nachdem berüerts new Calendarium bey den vorbemelten maistentails an deß Heilig Reich negst anrainenden Nationen Pothentaten vnnd Herrschafften, mit denen Teutschlandt, so woll auch vnnsere Khünigreiche vnnd Lande ire fürnembste handtierung vnnd Khauffmanßgewerb haben, obangeregtermassen in üeblichen gebrauch komen, das die vngleiche haltung desselben Calendarij in vill weege, sonderlich auch der Marckhte wechsel vnd zallungen, Recht vnnd Gerichtshandlungen halben vast grosse Confusion vnnd vnrichtigkhait verursacht, also das, wo es lenger in dem Standt verbleiben vnnd im Heyligen Reich auch vnnsern Khünigreichen vnd Landen das alte Calendarium noch verner wie bißher gebraucht werden solte, solche Vnordnungen sich von Tag zu Tag beschwerlichen erzaigen würden.

Vnnd dasselb vmb sovilmehr, das alberait etliche fürneme deß Reichs Fürsten vnnd Stende, Geistliche unnd Weltliche das new Calendarium in ieren Fürstenthumben, Landen, Stetten vnnd gebietten angerichtet, vnnd zweifelsohne noch andere mer derselben nachgehen werden, daher dan ervolgt, das in denen negst an ainander gelegen gepieten, ja wol etwan in ainem Fleckhen, da es vnderschiedliche Herrschafften hat, neben anderer beschwerlichen Vngleichait nit allain die Hohen Fest, sonder auch die Son vnnd gemaine Feyertäge vndterschidlich zu merckhlicher Zerrüttung deß gemainen wesens gehaltten werden.

Wenn nun dem also, vnnd dann mer berüerts new Calendarium neben dem, das es seine rationes Mathematicas hat, anderst nit, dan wie oben angeregt, für guet, nuzlich vnnd nottwendig khan geacht werden, So haben wir Vnns dem allem nach dahin entschlossen, solch New Calendarium so woll als Römischer Kayser im Reich Teutscher Nation, alß in vnnsern Künigreichen vnnd Landen zu gebrauchen, vnnd dasselb auf den October dieses jeztlauffenden Jars ins werckh zu richten, dergestalt, das es nachdem zehen Tagen, welche von demselben Monat allermassen, wie in den obvermeltten andern Nationen Khünigreichen vnnd Landen

verſchienes zwai und achzigiſten Jars beſchehen, zunemen vnnd außzulaſſen ſeindt, anfahen, vnnd von derſelben Zeit fürtheer continuirt vnnd gebraucht werden ſolle, Vnnd hierauff neben Andern des Heyligen Reichs Churfürſten, Fürſten vnnd Stenden, auch Euch dieſer vnnſerer Reſolution hiemit erindern, vnnd dan auch zu beſſerer nachrichtung ainen abtruckh deß vf die drey leztern Monat diſes yeztlauffenden Jars geſtellten Calendarij oder Fragmenti mitſchicken wöllen, der genedigen vngezweifeltten Zuverſicht, Jr werdet Eurs thails, ſonderlich auch zu abſchneidung vnnd verhuettung der obangeregten confuſionen, Vnordnungen, Zurrüettlichkaitten, vnnd waß darbey weitter von Tag zu Tag, mit höchſter aines unnd des andern landts beſchwerligkhaitten vnnd nachtail zu befahren ſein würde, Euch ſolcher vnſere Reſolution vnnd Erinnerung zu accomodirn vnnd derſelben gemeß zu hallten wiſſen, das raicht vnnß von Euch zu ſonderm gnedigem angenemen gefallen. Vnnd wir ſeindt Euch mit Kaiſerlichen gnaden vnnd allem guetten yeder Zeit wolgenaigt,

Geben in vnnſer Stadt Wienn den viertten Septembris anno etc. im drey vnnd Achtzigiſten, vnſerer Reiche des Römiſchen im Achten, des Hungeriſchen im ailfften vnnd des Behaimiſchen auch im Achten.

Růdolff

v^t Svieheuser D. Ad mandatum sacrae Caes^ae

M^tis proprium

P. Obernburger.

Von den Protestanten war kaum eine andere Gesinnung und ein frohmütiges Entgegenkommen zu erwarten, weil diese gewiss zweckmässige Anordnung vom Pabste mit dem Nimbus einer heiligen, christlichen Sache umgeben war und zwar von einem Pabste, dessen Tedeum über die Bartholomäusnacht noch nicht vergessen und verschmerzt war. Selbst Keplers dringende Empfehlung der päbstlichen Reform vermochte die Protestanten nicht zur Annahme zu bewegen; lieber gingen sie noch ein Jahrhundert auf dem gewohnten Irrwege, als dass sie etwas, was vom Pabste kam, und wäre es auch die allerzweckmässigste Massregel, angenommen hätten.

Endlich musste doch der praktische Verstand bei der stets wachsenden Differenz der Kalender alten und neuen Styles über die konfessionellen Bedenken siegen. Schon auf dem Westphälischen Friedenskongresse wurde die Kalenderfrage wieder angeregt; aber erst am Ende des siebzehnten Jahrhunderts nahmen die evangelischen Stände auf *Weigels* und *Leibnitzens* Betrieb den neuen Kalender an a^0 1700; in welchem Jahre 11 Tage vom 19. Februar bis 1. März unterdrückt wurden. Den päbstlichen Namen gaben sie aber ihrem in Einem Punkte modifizierten Kalender nicht, sondern hiessen ihn den *verbesserten*, auch *verbesserten julianischen Kalender*. Die Abweichung bestand in folgendem:

Die Berechnung des Ostervollmonds für den gregorianischen Kalender wurde ausgeführt mittelst des Epaktencyclus, für den verbesserten aber sollte die Zeit aus den *Rudolfinischen Tafeln* für den *Meridian von Tycho Brahe's Uranienburg,* berechnet von *Kepler,* entnommen werden. Der Tag des Vollmonds, von Mitternacht an gerechnet, der sich ergab, sollte als Ostergrenze (terminus paschalis) angenommen werden, und der nächst darauf folgende Sonntag Ostern sein.

Wenn diese beiden Bestimmungsarten im allgemeinen auf denselben Tag führten, so war doch durch die Verschiedenheit der Bestimmung die Möglichkeit gegeben, dass in irgend einem Jahre nach der einen Berechnung der erste Vollmond nach dem Frühlingsaequinoctium auf einen Samstag, nach der andern aber auf den Sonntag falle, wobei im ersten Falle der Oster-Sonntag eine Woche früher eintreten musste, als im zweiten. Dies traf ein im Jahre 1724.

Angeregt durch eine Mitteilung der Akademie der Wissenschaften in Berlin und verschiedener Mathematiker hatte sich im Jahr 1723 der Reichstag zu Regensburg mit der Frage der Osterrechnung für 1724 zu beschäftigen und kam dabei zu folgendem Beschluss:

Ratisbonnae, d. 30: Jan.
1723. **Conclusum**

In Conferentia Evangelicorum

Vom 30: Jan: 1723.

Demmenach bey der zu ende des abgewichenen Seculi vorgewesenen Calender-Verbeßerung vermög eines bey dem Corpore Evang: unterm $\frac{23.\ \text{Sept.}}{3.\ \text{Oct.}}$ 1699 einmüthig ausgefallnen Schlußes beliebet worden, daß künfftighin die Oster-Fest-Rechnung weder nach dem im Julianischen Calender angenohmenen Dyonysianischen und viel weniger Gregorian: Cyclo, sondern nach dem Calculo Astronomico (: wie ehemahls zu Zeiten des Concilij Nicaeni geschehen:) gemacht werden solle und Darnebenst nach innhalt eines fehrnerweiten unterm 10./20. Jan: 1700 abgefaßten Conclusi allerseits Mathematici Evangelici angewiesen worden, wegen des unter denen Astronomis noch obschwebendem Dißensus, welche Tabulae die allerzuverläßigst und accurateste seyen, die bißhero fast durchgehnds gebrauchte Rudolphin: Tabulas Kepleri zum Calculo der Ephemeridum, zum Computo des Oster-Voll-Monds zu behalten und derselben praeceptis ad Meridianum Uranoburgicum das Tempus Aequinoctij Verni, und dann den wahren Oster-Voll-Mond in Tagen, Stunden und Minuten zu berechnen etc. Und dann sich gezeiget, daß von Anfang dieses Seculy bis auf jetz laufendes 1723tes Jahr inclusive wegen Bestimmung des

Oſter-Feſts ſowohl nach der accuraten Astronomiſchen als nach der Gregorianiſchen Cycliſchen Rechnung ſich keine Differenz zugetragen: Hingegen nunmehro von der Kön: Preuß: Societet der Wiſſenſchaften zu Berlin, auch von verſchiedenen anderen erfahrnen Evang. Mathematicis die gleich lautende und glaubwürdige Anzeige geſchehen, daß in bevorſtehendem 1724. Jahr das Aequinoctium vernale nach dem accuraten Calculo Astronomico auf den 20. Martij und der nächſt darauf folgende Vollmond gemelten 1724. Jahrs wäre auf den 8. April, welches der rechte Oſter-Vollmond gemelten Jahrs were, müßte alſo der 9. April, weil der vorhergehende 8. Apr: ein Sonnabend ſey, vor den rechten Oſtertag gehalten werden: Der Gregorian. Computus Cyclicus aber ſezte das Pleni Lunium Paschale nach unrichtiger Rächnung auf den 9. April und, weil dieſes ein Sonntag, das Oſter-Feſt auf den 16. April, alſo 8 Tage ſpäther hinauß; Dergleichen Differenz ſich auch in dieſem laufenden Seculo A^{0} 1744, 1778 und 1798. Darnebenſt auch begeben würde, daß in denen jezbemeldten 2 lezten Jahren, naml a^{0} 1778 u 1798 der Oſtertag des verbeßerten Calenders mit der Oſtern der Juden, auf einen Tag, welches jedoch das Concilium Nicaenum ſorgfeltig vermieden wüßen wolle, eintreffen werde.

Als iſt nach allen darbey vorgekommenen und reyflich erwogenen umſtänden von Evang: Corporis wegen einmüthig für gut befunden und geſchloßen worden:

1) daß man hinführo auf denen eingangs berührten Conclusis des Corporis Evang. feſt zu beſtehen: folglich
2) Allen im Heil. R. Reych befindt. Evang. Calenderſchreiber, Druker und Verlegeren zu bedeuten habe, daß ſie es bey der bißher gebrauchten Form des verbeßerten Calenders fürohin bewenden laſſen, vornemmlich aber das in nächſtfolgend 1724. Jahr nach dem accuraten Calculo Astronomico auf den 9ten Apr: fallende Oſter-Feſt in der Columne des verbeßerten Calenders auf ſelben Tag anſetzen und darnach alle übrige davon dependierende bewegliche Feſte durchs gantze Jahr hindurch einrichten, und
3) In folgenden Jahren, es möge zwüſchent dem verbeßerten und Gregorian: Calender ſich eine Oſter-Differenz zeigen oder nicht, jedesmahls nach mehrberührtem Calculo Astronomico die Oſteren mit den darnach einzurichtenden bewegl. Feſten dem verbeßerten Calender inseriren, auch
4) Wann nach erfolgter genauwer Erkundigung der Juden-Oſtern ſich befunde, daß ſelbige mit der Oſteren des verbeßerten Calenders auf einen Tag einfielen, wie z. E. a^{0} 1778 u 1798 ſich begeben ſolle, und, wenn inzwüſchent keine andere wichtigere, als die bißher gebrauchte Tabb: Rudolphina ausgefunden und von dem Corp. Evang. approbiert würden, das Oſterfeſt in ſolchen Fählen, um die Intention des Concilij Nicaeni hierinnen beyzubehalten, 8 Tage weiter hinaus ſetzen ſollen.
5) Wäre dieſer des Corp^{is} Evangelicorum abgefaßter und denen Reglen des Concilij Nicaeni gemäßer Schluß in allen Evang.

Reychslanden und Ohrten, wie es ehemals bey verbeßerung des Calenders A° 1699 gehalten worden, am lezten Sonntag vor dem Advent des jetzlaufenden 1723. Jahrs von denen Cantzlen öffentlich zu verkündigen, und die Oster-Feyer in dem künftigen 1724.ſten und übrigen vorhin bemerkten Jahren darnach anzuſtellen.

Dieses Conclusum wurde den evangelischen Ständen der schweizerischen Eidgenossenschaft durch die Vermittlung des damaligen Vororts Zürich bekannt gemacht. An Basel gelangte folgendes:

Schreiben von Bürgermeister und Rat der Stadt Zürich vom 6. Febr. 1723.

Unſer freundlich-willig Dienſt, ſamt was Wir Ehren, Liebs und Guts vermögen zuvor.

Fromme, Fürſichtige, Ehrſamme, Weiſe, inſonders gute Freund und Getreue Liebe Eydgnoßen

Was von den Evangel. Churfürſten, Fürſten und Ständen Gevollmächtigten Herren Räthen, Bottſchaften und Geſandten zu Regenſpurg zu Tagen verſamt wegen Haltung des Oſterfeſts in dem nächſt bevorſtehenden 1724. Jahr eingelanget, das wolten Wir Euch unſern G. L. E. hiermit erforderlicher maßen participiren und anbey in Freund-Eydgnößiſcher Wolmeinung unverhalten laßen, daß wir unſere unvorgreiffliche Reflexiones über dieſes Anſuchen walten laßen und mit nächſtem Euch ſelbige auch überſchreiben werden, inmitleſt aber Uns ſämtlich der Hochſten Gnaden Bewahrung getreulich erlaßen.

Geben den 6. Febr. A° 1723.

Bürgermeiſter und Rath
der Stadt Zürich.

Basler Ratsbefehl vom 13. Februar 1723: Solle Lobl. Vorort für die communication gedanckt, deren über dieſes Geſchäft gewaltete Gedanken erwartet, des Herrn D. und Professoris Bernoullis[2]) Bericht hierüber eingehollt und die Druckere ratione der Calendern deßwegen gewarnet werden.

Das von den beauftragten Zürchern verfasste Gutachten über das Conclusum hat folgenden Wortlaut:

Gutachten von Johannes von Muralt Dr, J. Jacob Scheuchzer M. D., Ingenieur Vogel.[3])

Gnädiger Herr Burgermeiſter! Hochgeachte ꝛc.

Ewr. Gn. und Weißht. hohen Befehl sub dato 6. Febr. zu gehorſamer folg haben wir endts-unterſchriebne vorderiſt dieſen unterthänigen Bericht

[2]) *Johannes I Bernoulli.*

[3]) *J. J. Scheuchzer 1672—1733;* im Jahre 1710 Professor der Mathematik in Zürich; that sich in der Mathematik nicht in gleicher Weise hervor, wie in naturhistorischen Disziplinen. Wolf Biogr. I 181—228.

Joh. v. Muralt 1645—1733; 1688 Stadtarzt in Zürich, 1691 Professor der Physik und Chorherr. Nach dessen Tode erhielt J. J. Scheuchzer auch noch

erstatten wollen, daß ein samtl. Hochlbl. Corpus Evangel. aus erheblichen ursachen von selbst nöthig erachtet, den je mehr und mehr von der rechten Bahn ausweichenden Julianischen Calender abzuänderen und zwahren durch einmüthigen Schluß sub $\frac{22.\ \text{Sept.}}{3.\ \text{Oct.}}$ 1699 nicht auf dem Fuß der a° 1582 von Papst Gregorio dem XIII unternommenen Correction und vorgeschriebenen hernach falsch befundenen Cyclo Decemnovemnali, sondern nach dem wahren von den Astronomis genauw gerechneten Himmels-Lauf, worbey sich Hochged. Evang. Corpus fürgenommen, die im Nicaeischen Concilio A° 325 gut befundene Canones, von welchen die Röm. Cath. dann und wann abweichen, in genaue Observanz zu ziehen, besonders wegen nit Haltung des Oster-Fests auf gleichen Tag mit den Juden.

Nachdeme nun Hochged. des Hl. Röm. Reychs Evang. Stände Ihr wolabgefaßtes Conclusum sub dato Regenspurg 30 December 1699 einer Hochlob. Eydgnoschaft communiciert, haben die meisten Lob. Evang. und zugewandte Orth aus eigener Convenienz wegen mehrerer Kommlichkeit in Handel und Wandel, besonders auch vielfaltig zu erwartenden Nutzens im Landsfriden auf der Jahr-Rechnung a° 1700 nach genugsamen und reyffen Deliberationen sich der Calender-Verbesserung halben mit denen Reychsständen zu conformieren entschloßen und sothanes decretum würklich a° 1701 mit Durchstreichung der ersten 11 Tagen im Januario und anhebung des XVIII. Seculi mit dem 12. besagten Monats zu werk gesetzet.

Belangend das von Regenspurg aus sub dato 30. Januar 1723 Ewr. Gn. und Wßht. zu Handen sammt. Hochlob. Eydg. Evang. Corporis communicirte Reychsconclusum und wegen des H. Osterfests für das 1724te Jahr entstandene Difficultet, beruhet selbige kurtz in folgendem: Nach denen Canonibus Concilii Nicaeni soll das Oster-Fest gehalten werden auf den ersten Sonntag nach dem ersten Vollmond, der auf das Frühling-Aequinoctium folget, so daß, wann derselbe Vollmond just einfallet auf einen Sonntag, das Fest solle celebrirt werden 8 tag hernach, damit man ausweiche das Pascha der Juden, als welches just an dem Tag des Vollmonds muß gehalten werden. —

Nun fallet nach der Cyclisch. Gregorian. Rechnung besagt erster Vollmond a° 1724 auf den 9. Aprilis, nach denen Tabulis Rudolphinis aber, welche das Evang. Reychscorpus zur Grundregel angenommen, oder nach dem wahren astronomischen Calculo fallet das Frühlings-Aequinoctium auf den 20ten Martii und der erste Vollmond nach demselbigen auf Sambstag den 8ten April; müßten also die Röm. Cath., weil Ihr Vollmond just auf den Sonntag fallet, Ihre Ostern ausetzen auf den 16ten April: Evangelici aber nach Ihrem angenommenen Astronom. Calculo dieses Fest halten auf den 9ten. Ist dasjenige, was Ewr. Gnd. und

---

die Professur der Physik; aber der bald eintretende Tod riss ihn aus dem erweiterten Wirkungskreis. Wolf Biogr. IV. 181—228.

Heinr. Vogel, Ingenieur und Inspektor der Constabler, besorgte 1724—1758 den Zürcher Kalender. Man hat von ihm eine Anleitung zu der Artillerie-Wissenschaft, Ernst- und Lust-Feuerwerkeren. Zürich 1714. Wolf Biogr. III. 22. Note.

Weisht. mit tiefestem Respect wir berichten können, und das weitere Deroselben Hochklugen Disposition Ehrenbietigst überlaßen als die wir übrigens verharren

Ewr. Gnd. und Weißht.
ꝛc ꝛc ꝛc

Unterthänigst-Gehorsammste
Burger und Diener
Johannes von Muralt Dr
J. Jacob Scheuchzer M. D.
Ingenieur Vogel.

Ratsbefehl vom 24. Februar 1723 übermittelt das Zürcher Gutachten an Prof. *Johann Bernoulli*, der nun schon am 26. Februar sein einlässliches Gutachten der Regierung einsendet:

Wohlweiser Herr Burgermeister
Hochgeachte ꝛc

Das Conclusum wegen Haltung des Osterfests in dem zukünftigen 1724. Jahr, so von den Evangelischen Churfürsten, Fürsten und Ständen bey gegenwärtigem Reichstag Bevollmächtigten, Räthen, Bottschaften und Gesanten d. 30. Jan. 1723 abgefasset und von Ihnen an Lob. Stand Zürich, von diesem aber an Ew. Gn. communiciert, hab ich gelesen und das darinn enthaltene reiflich erwogen; Erstatte hiemit Ew. Gn. auf dero hohen Befehl de dato 24ten Febru. 1723 über diese materie folgenden unterthänigen Bericht:

Es ist allervorderist zu wissen, daß diese Sach nicht nur astronomice sondern auch theologice und politice könne tractiert und folglich von mir die question nicht gänzlich, sondern nur in so weit, als sie in die Astronomie hineinlaufet, beantwortet werden.

Was dann erstlich den Hauptpuncten, von welchem das übrige dependiert, anbelangt, ob nehmlich das so genannte plenilunium paschale, welches der Jenige Vollmond ist, so entweders auf das Aequinoctium vernum fallet oder allernächst darauf folget, in dem zukönftigen 1724. Jahr eintreffe auf den 8. April, so antworte ich schlechterdingen mit Ja.

Damit man aber nicht meinen möchte, ich gründe diese meine Bejahung auf die ledige Assertion derjenigen Astronomorum und Mathematicorum, deren in dem Regensburgischen Concluso meldung geschiehet, so hab ich nöthig erachtet obbesagtes plenilunium auf tag, stund und Minuten ohne Beyhülf einiger von anderen ausgerechneten ephemeridum, als denen man nicht allzeit trauen kan, durch mich selbsten zu berechnen. Befinde hiemit nach gemachtem Calculo, daß in bemeltem Jahr 1724 der Oster Voll Mond allhier und an allen Orten, die unter unserm Meridiano ligen, seyn wird Samstags den 8. April Abends um 4 Uhr und 21 Minuten, nachdem das Aequinoctium vernum, das ist der Eintritt der Sonnen in das Zeichen des Widders zuvorgeschehen den 20. Martij vormittags um 10 Uhren und 2 Minuten.

Es wirdt nun zweytens weiters gefragt: Ob dieser Oster Voll Mond nach den Cyclischen Rechnungen um einen Tag später, nahmlich Sontags den 9. Aprilis, wie die in dem Regensburgischen Concluso mentionierte

Astronomie vorgeben, einfallen wirdt: So muß ich solches auch mit Ja beantworten, sintemahlen die gemeine Regul aus den Epactis das plenilunium paschale zu finden, die wahrheit dessen klärlich und ohne große Mühe dargiebt. Ich nenne hier die Epactas und (NB) nicht den Cyclum Decemnovenalem, das ist den Cyclum der so genannten Guldenen Zahlen, dann so ferr ist, daß Papst Gregorius der XIII. bey Verbeßerung des Alten Julianischen Calenders diesen Cyclum, wie einige fälschlich meinen, solle eingeführt und vorgeschrieben haben, daß dieser Papst vielmehr eben diesen Cyclum, der zuvor in dem Julianischen Calender üblich war, als fehlbahr abgeschafft und an seine Statt die Epactas, welche die Novilunia und plenilunia richtiger und accurater anweysen, eingeführt hat, so auch in dem Calendario Gregoriano seith Anno 1582 bis auf den heutigen Tag gebraucht werden.

So nahe aber als immer die Epactae die Neu- und Vollmonden anzeigen, so ist es doch unmöglich, daß sie allezeit just auf einen Tag eintreffen mit den Wahren Astronomischen Neu- und VollMondten: und wird auch in Ewigkeit kein Cyclus so exact ausgefunden werden können, der von dem Computo Astronomico nicht dann und wann von einem Tag abweiche und also ein Sonntag für ein Samstag durch die Cyclische Rechnung bisweilen heraus komme, dessen man dann in diesem Saeculo 4 dergleichen Exempel haben wirdt, als namlich nicht nur könftiges Jahr 1724, sondern auch noch in den Jahren 1744, 1778 und 1798.

Was aber diese Discrepanz eines tags für einen großen Underscheid machen kan in Bestimmung des Osterfests, wan man dasselbe celebrieren soll nach den Decretis des Concilij Nicenij, so A° 325 gehalten und aus 318 Bischoffen bestunde, wird sich erzeigen aus dem Innhalt dieser Decretorum, so fürnehmlich in folgenden 2 puncten bestehet: 1° daß die Christen ihr Osterfest niemahls halten so auf einen Tag, wann die Juden ihr Pascha halten; 2° derowegen, weil die Juden kraft ihres Gesezes ihr pascha halten müssen auf den Tag des ersten VollMonds, der auf das Aequinoctium vernum fallet oder nächst darnach folget, so sollen die Christen ihr Osterfest feyren den nächst darauf kommenden Sonntag und, wann der Juden pascha selbst ein Sonntag wäre, solle als dann die Christl. Osteren 8 tag hernach gehalten werden.

Hieraus erhellet zwar, daß, weilen das wahre plenilunium paschale könftiges Jahr 1724 auf den 8. Aprilis, der ein Samstag ist, eintrifft und hiemit denselbigen Tag die Juden ihr pascha halten solten, den folgenden Sonntag darauf nehmlich den 9. Aprilis ohne fehrneren Aufschub der Christen Osterfest muß gefeyret werden, kraft dessen was das Nicaenische Concilium in dem zweyten puncten hat haben wollen und worauf das zu Regensburg gemachte Conclusum sich steuret. Aber weilen unbekant, was heutigs tags die Juden, die in der Welt zerstreut sind, für eine Regul haben, um das plenilunium paschale zu determinieren, so ist zu vermuthen, daß, da Sie eben keine große Mathematicos under ihnen haben, die Ihnen die wahre Zeit dieses Vollmonds durch Astronomische Rechnung an die Hand geben könten, Sie sich vielleicht auch an den Cyclum Epactarum halten, als an eine Sach, die ohne große Rechnung auch

durch gemeine Leuth kan verrichtet werden. Wann nun: dieses also wäre, so würden die Juden auch ihr Pascha auf den 9. Aprilis und consequenter mit den Christen Evang. Seiths halten, welches schnurstracks zuwider dem ersten puncten der Intention des Nicaenischen Concilij, an welchem puncten doch denen Patribus dieses Concilij weit mehr gelegen war, als an dem anderen puncten wegen dem unversöhnlichen Haß der alten Christen wider die Juden, der so groß war, daß die Orientalische oder Asiatische Christen, welche das Osterfest auf einen tag mit den Juden hielten und deswegen quarta decimani geheißen, von den anderen verkezeret und als Schismatici von ihrer Kirchen ausgeschloßen wurden.

In solchem Fall dann werden die Römisch-Catholischen, die das Osterfest begehen, A° 1724 den 16. April zwar wider den zweyten, die Evang. aber wider den ersten und wichtigeren puncten fehlen. Es wäre also meinem Beduncken nach beßer gewesen, (:wan man sich je von der Gregorianischen Osterbestimmung hat distinguieren wollen:) es hätten die HH. Bevollmächtigten auf dem Reichstag zu Regensburg sich weder an die Statuten des Concylij Nicaenij noch an die Cyclos Gregorianos gebunden, sondern vielmehr ohne auf den Vollmond achtung zu geben, einen gewißen Sonntag bey anfang des Frühlings, als zum Exempel den Ersten Sonntag nach dem aequinoctio verno oder nach dem 21 Martij bestimmet, um hinführo alle Jahr auf selbigen Sonntag das Heil. Osterfest zu halten. Mit dieser leichten manier, wodurch der gemeine Mann auch ohne Calender in jedem Jahre wüssen würde, wann Osteren wäre, könnte allen künftigen disputen und schwürigkeiten vorgeben werden, welche doch meistens nur aus überflüßigen Subtiliteten entspringen, von denen mit recht kan gesagt werden: quod sint difficiles nugae.

Durch dergleichen Subtiliteten in allzu genauwer Observanz der Canonum des Concilij Nicaeni könte geschehen, daß an underschidlichen Orten der Christenheit, in welchen man sich nach dem Regensburgischen Concluso richten wolte, an einigen annoch Samstag, an anderen aber albereit Sonntag wäre in dem Augenblikh, da der wahre Astronomische Oster Vollmond eintrifft. Die ersteren müßten derowegen nach inhalt dieses Conclusi auf denselbigen Sonntag, die anderen aber müßten kraft eben dieses Conclusi erst acht tag hernach die Osteren celebrieren, welches eine wunderliche Verwirrung causieren würde. Daß aber solches in der that geschehen kan, werden die Jenigen, die es erleben, dessen ein Exempel haben, in dem Jahr 1778, in welchem uns und übrigen Städten, die under unserem Meridiano ligen, das aequinoctium vernum seyn wird nach meiner Calculat^{n} (:doch salvo Errore calculi:) den 20. Marty gleich nach Mittags um 49 Minuten Landuhr*), und den darauf folgenden 11. Aprilis, welches ein Samstag seyn wird, Abends um 9 Uhren 56 Minuten Landuhr ergibt sich das wahre plenilunium paschale, um welche Zeit aber in anderen Länderen der Christenheit, welche um ein nahmhaftes mehr gegen Orient

*) Landuhr bedeutet wahre Ortszeit; die Uhren der Stadt gingen damals der Ortszeit um eine volle Stunde voraus. A. R.

ligen, alsdann die Mitternacht schon vorbey und sie derohalben albereit Sonntag zehlen, alldieweil es uns noch Samstag ist, wie es dann denen bekant, welche die Principia Astronomiae und Geographiae nur ein wenig verstehen. Es wird zum Exempel (damit ich ein ort nemme, welches noch in Europa ist) in des mächtigen Czaren Residenz-Statt Moscau zu derselbigen Zeit des Oster Vollmonds allbereit seyn verflossen 7 Minuten nach Mitternacht, also daß den Einwohneren der Statt Moscau der Sonntag schier eine 1/2 Viertelstund zuvor schon angefangen. Ich setze, dann es wollen die Moscauviter sich auch conformieren nach dem Innhalt des Conclusi Ratisbonensis, so müßten Sie dannach die Osteren 8 Tag später halten als wir, es seye dann, daß man aller Orthen nicht nach jedes Orths eygenem, sondern nach einem allgemeinen Meridiano in Rechnung der Tagen, Stunden und Minuten sich richten müßte, zu welchem End das Corpus Evangelicum zu Regensburg den Meridianum Uranoburgicum in Vorschlag bringet, under welchem ehemals der berühmte Dänische Astronomus Tycho Brahe seine Observationes gemacht. Aber zu wißen ist, daß kein Meridianus vor dem anderen einiges Vorrecht haben kan, so in der Natur gegründet wäre und derowegen nicht zu hoffen, daß alle Nationen, die sich der accuraten astronomischen Rechnung nach der Instruction des Evangelischen Corporis bedienen wolten, sich werden lassen vorschreiben einen anderen als ihren Meridianum in Benamsung der Tag und Stunden zu gebrauchen. Ich kan einmahl nicht glauben, daß der Czaar oder sein Patriarch werde zugeben, daß der Jenige Tag, so bey Ihnen seith einer 1/2 viertelstund schon angefangen ein Sonntag zu seyn, dannoch solle Samstag heißen, welches eine lächerliche metamorphosis wäre und nicht ungleich derjenigen, da vor Zeiten ein gewisser Pabst, wie man sagt, einen Freytag (aus anlaß einer damahls unter dem Volck entstandenen allgemeinen Freud) durch seine Autoritet in einen Donnerstag verwandlet haben solle, damit dem Volck erlaubt wäre Fleisch zu essen und sich frölich zu machen.

Zu diesem allem kommt, daß, so man einen gewißen Meridianum vorschreiben wil, wornach alle, die jezund das Regensburgische Conclusum annehmen, sich richten sollen, so wird in denen von diesem Meridiano weit entfehrnten Orten die Osteren in vorbemelten Jahren nicht nach dem stricten tenor der Statuten des Nicaenischen Concilij können gehalten werden, welche statuta doch in dem Concluso zum Fundament angezogen sind. Folgt hieraus, daß man durch eine allzugenauwe praecision in eine Contradiction verfallet, indem es sich begeben kann, daß die principia und die darauf gebaute nunmehro zu Regensburg vorgeschribene praxis mit einander nicht bestehen werden.

Diese und andere der gleichen Inconvenienzen zeigen genugsam, daß es besser wäre, wann man auf obengewiesene leichte manier die Haltung des Osterfests auf den ersten oder einen anderen beliebigen Sonntag nach dem 21. Martij angesezet und nach diesem alle davon abhangende bewegliche Festtage reguliert hätte mit hindan Sezung sowohl der Canonum Concilij Nicaeni und deren deswegen zu machenden Astronomischen Aus-Rechnung des Oster Voll Monds als auch des Gregorianischen Cycli Epac-

tarum. Denn da uns Christen das Mosaische Gesetz der Ceremonien nicht mehr bindet, so werden uns besagte Canones und andere Menschen Sazungen viel weniger binden. Der Seel. Apostel Paulus sagt: Einer halt einen Tag für den anderen, der ander aber hält alle tag gleich, Ein jeglicher sey in Seiner Meynung gewis. Welcher auf die Tage hält, der thuts dem Herrn, und welcher nichts darauf halt, der thuts auch dem Herrn. Röm. XIV. 5. 6.

Item sagte er zu den Galateren: Nun ihr aber Gott erkant habt, ja vielmehr von Gott erkant seyt, wie wendet ihr Euch dann um wider zu schwachen und dürftigen Sazungen, welchen ihr von neuwem an dienen wolt? Ihr habt Tage und Monden und Feste und Jahrzeit. Gal. IV. 9. 10.

Es wäre zu wünschen, daß die Christen nicht so fast sich bekümmerten, welchen Tag man zu Haltung des Osterfests erwehlen, als wie man den einmahl darzu gewidmeten Tag christlich heyligen und celebrieren solle zu Gottes Ehr und zu Lobpreisung der Siegreichen Auferständnus unseres Heylands Jesu Christi.

Demnach dann die Bestimmung des Tags zu Haltung des Osterfests eine bey uns Christen ganz indifferente und willkührliche sach ist, daneben nicht zu hoffen stehet, daß das, was droben von dem ersten Sonntag nach dem 21. Martij ist angerathen, von den Evangel. Reichsständen wird agreiert und angenommen werden, so wird es meistens auf politische Rationes ankommen, ob man sich an diese oder jene methode den Ostertag anzusezen halten solle. Wann mir also auch hierinn erlaubt ist meine unvorgreifliche Gedanckhen an Tag zu legen, so duncket mich nicht übel gethan zu seyn, wann man sich nun wieder nach dem letst aufgerichteten Regensburgischen Concluso conformieret, zwar nicht wegen den darin angeführten ursachen, sondern vielmehr, weilen die ratio status zu erforderen scheinet, daß man von den übrigen Evangelicis in ledigen Formaliteten sich nicht trenne, zu mahlen schon zu End des vorigen Saeculi der größte Theil der Reformierten Eydtgnoßschaft sich zu dem damahligen Evang. Reichsschluß in Annemmung des dardurch eingeführten Neuwen und verbeßerten Calenders bequemet und verstanden hat und schon damals auf dem Reichstag zugleich beschlossen die Berechnung des Osterfests weder nach dem im Julianischen Calender angenommenen Dionysianischen noch Gregorianischen Cyclo, sondern nach dem Calculo Astronomico zu machen, um dadurch ipso facto anzudeuten, daß man mit den Römisch-Catolischen nicht einerley Calender haben wolle, also daß das jezige Regensburgische Conclusum nichts anders ist, als eine effectuierung des vorigen, welches in der L. Reformierten Eydgnoßschaft ist beliebet und angenommen worden. Daneben seind auch die heutigen conjunctures anzusehen, da man trachtet eine Union zu stiften zwischen den Reformierten und den Augsburgischen Confessions-Verwandten, welches Lob. Werkh durch eine unnöthige separation des Calenders wegen leichtlich könnte gehemmet werden.

Dis ist, Gnädige Herren, was ich über obschwebende Materi auf dero Hohen Befehl zu berrichten hab. Will dasselbe Ew. Gn. Hochweißen und

Hocherleuchteten Judicio in Unterthänigkeit anheimb stellen. Sollte aber dieser mein Bericht samt meinen einfältigen Reflexionen nicht zulänglich erachtet werden, So könte, wie ich ohnmaßgeblich vermeine, dis Geschäft als eine Sach, die auch in die physische Wüssenschaften hinein lauft, unserem Herrn Professori Phisices[4]) zur ferneren untersuchung übergeben werden, nach dem Exempel E. Wohlweysen Magistrats zu Zürich, der in eben dieser Sach dem Professori Mathesos auch den Prefessorem Physices samt einem Ingenieur zugefüegt. Von welchen dreyen Männern gesamter Hand dasjenige Bedenken ist abgefaßet, dessen eine Abschrift Ew. Gn. ist übersandt worden.

Indessen nebst Anwünschung einer fort und fort während Glücklichen Regierung samt aller prosperitet Verharre mit tiefester Veneration

Ew. Gnd
ꝛc ꝛc ꝛc — Unterthänig Gehorsamster Burger

den 26. Februar 1723. — Joh. Bernoully D. et P.

Am 27. Februar 1723 beschliesst der Rath:

Solle dieser Bericht Lob. Stand Zürich communiciert und deme überlassen werden solchen auch naher Regenspurg zu übersenden.

Ob Letzteres geschehen, weiss ich nicht.

Katholiken und Protestanten feierten Ostern 1724 an aufeinanderfolgenden Sonntagen und die Kalender für die Angehörigen beider Konfessionen wurden, so weit das Osterfest und die damit zusammenhangenden andern kirchlichen Feste in Betracht kamen, nach wie vor in verschiedener Weise berechnet, so dass Ostern wiederum für Katholiken und Protestanten 1744 auf verschiedene Sonntage fallen konnte. Als nun wiederum ein Jahr von solcher Zweispurigkeit nahte 1778, ordnete *Friedrich der Grosse* an, dass in Preussen von 1776 an der Kalender neuen Styles nach dem gregorianischen Epaktencyclus sollte berechnet und also mit dem Gregorianischen in der Festrechnung übereinstimmend werden. Auch der Reichstag fügte sich dieser weisen Anordnung und von diesem Termin an kam der sogenannte *Reichskalender* in allgemeinen Gebrauch mit Ausnahme der griechisch orthodoxen Kirche, die beim julianischen Kalender verblieb.

Aus dem Gutachten von *Joh. Bernoulli* ersehen wir, dass er in erster Linie gewünscht hätte, der Reichstag hätte sich von der Mondrechnung emanzipiert und auch die astronomische Bestimmung nach dem Uranienburger Meridian aufgegeben, die seit 1700 im verbesserten Kalender zur Verwendung kam; seine Meinung war, es

[4]) Professor der Physik war von 1711—1726 *Joh. Rudolf Beck* Med. Dr. und früher Professor der Logik; er würde das Urteil Joh. Bernoulli's kaum beeinflusst haben.

wäre am erwünschtesten gewesen, wenn man dem Ostertage eine festere Stellung im Kalender gegeben hätte, als er sie nach bisheriger Rechnung erhielt, nach der er vom 22. März—25. April eintreffen kann. Ein bestimmter Sonntag nach dem 21. März solle Ostertag sein. Er geht also nicht so weit als Luther, der nicht einmal einen Sonntag, sondern ein bestimmtes Datum dafür verlangt.

Wenn Bernoulli seine Ansicht nicht zu einem bestimmten Antrage formulierte, so geschah dies einesteils aus dem Grunde, weil er voraussah, dass die gewiss vernünftige Massregel keine Aussicht auf Annahme hatte; dann auch um jeden Zwist unter den verschiedenen Richtungen der evangelischen Kirche zu vermeiden.

Die heute übliche Berechnung des Kalenders garantiert für eine weite Zukunft die ausreichende Uebereinstimmung mit den in Betracht kommenden Himmelserscheinungen; hingegen wird der Uebelstand der zu grossen Beweglichkeit des Ostertermins den Gedanken nicht zur Ruhe kommen lassen, dem Ostertage eine festere Stellung zu geben, als es im gregorianischen Kalender geschieht, was schon zur Zeit der Kalenderreform von Manchen gewünscht wurde nach der Versicherung des besten Zeugen, nämlich *Clavius,*[5]) des Erklärers der Gregorianischen Reform. Wir freuen uns, dass dieser Gedanke nicht schlummert, indem namentlich die Jahrhundertwende Anlass gegeben hat, ihn wieder in den Vordergrund zu rücken. Und wiederum geht die Anregung von Berlin aus.

Prof. *W. Foerster,* Direktor der Sternwarte in Berlin, hat in einem Artikel der Berliner Nationalzeitung 1896, Morgenblatt vom 14. August, mitgeteilt, dass der P. *Denza,* der damalige Leiter der Sternwarte des Pabstes, in Verbindung mit *Cesare Tondini,* von der Akademie zu Bologna, das volle Verständnis dafür zu wecken vermocht habe, dass der Anschluss an die Mondphasen, welche die übermässige Beweglichkeit des Osterfestes bedingt, unbedenklich aufzu-

---

[5]) *Clavii* Opera math. V. Cap. I. 3. Quare non audiendi sunt, qui existimant (et sane non defuerunt hoc tempore, qui ita sentirent) Ecclesiam debere solemnitatem Paschae peragere *stato semper die* instar aliarum celebritatum, quae fixae nuncupantur atque immobiles, nulla habita ratione Lunae primi mensis, hoc potissimum adducti argumento, ut Ecclesia se a difficultatibus et controversiis, quae in Noviluniis Paschalibus oriri solent inter scriptores, liberet omnino atque expediat. Non sunt, inquam, audiendi qui ita censent, *(quamvis Ecclesia id suo jure utens libere facere posset,* et nemo eam ob id posset reprehendere, cum illud Paschae praeceptum sit ceremoniale, quod jam cessavit, ut dictum est) quia nunquam eo ritu celebrandi Pascha Ecclesia Catholica usa est, sed semper in eo celebrando motum Lunae ac Solis observavit, sancitumque ita fuit ab antiquissimis sanctissimisque Pontificibus Romanis, necnon a Concilio primo Nicaeno confirmatum, et aliis quamplurimis, ut mox dicemus. Quam ob rem consuetudo haec tam vetusta nullo modo sine gravi aliqua causa infringenda videtur.

geben sei, dass dieser Gedanke schon zur Zeit der Kalenderreform bestanden habe, aber nicht weiter verfolgt worden sei. Schon damals sei anerkannt worden, dass keine Gewissensbedenken und keine formalen Schwierigkeiten fundamentaler Art einer zweckmässig erscheinenden Abänderung der Oster-Regel durch den Pabst entgegenständen. Auch hielt er es für möglich, das neue Jahrhundert mit dem grossen Fortschritt der chronologischen Einrichtungen und mit der allgemeinen Annahme des abgeänderten gregorianischen Kalenders zu eröffnen und einzuweihen.

Später (Berl. Nationalz. 1897, 31. März) formuliert er den Vorschlag, den er gemeinsam mit *Tondini* und unter lebhafter Teilnahme der Astronomen der päbstlichen Sternwarte aufgestellt hat. Dieser Vorschlag ging dahin, unter gänzlicher Aufgebung der Beziehungen des Osterfestes zum Monde, das Fest von 1900 ab auf den dritten Sonntag nach dem Frühlingsaequinox anzusetzen; das Datum des Osterfestes würde alsdann nur zwischen dem 4. und 11. April schwanken.

Zudem veröffentlicht *Foerster* einen längern Brief des *Cesare Tondini,* durch den dieser die kirchlichen Bedenken gegen die Veränderung der Osterregel zerstreut. Dabei erfahren wir wörtlich folgendes:

„Uebrigens hat *Pabst Leo XIII.* in seinem hohen Geiste schon vor zwei Jahren die damals von Ihnen angeregte Frage im Prinzip entschieden und zwar dergestalt, dass alle Bedenken sich beruhigen können. Gegen Ende des Jahres 1894 verschaffte mir einer der erlauchtesten französischen Prälaten, Seine Eminenz der *Kardinal Langénieux, Erzbischof von Rheims,* die hohe Ehre, mit ihm zusammen zu einer Audienz beim heiligen Vater zugelassen zu werden. Die Rede kam auf das Dekret des Konzils von Nicaea, mit Hilfe einer Verständigung zwischen den verschiedenen christlichen Kirchen, einem selbst bei den Regierungen ziemlich allgemeinen Wunsche Erfüllung zu schaffen, indem man die übermässige Beweglichkeit des Osterfestes einschränke durch eine Regel, welche dieses Fest fortan an einen bestimmten *Sonntag* im Sonnenjahre binde. Wenige Tage nachher entbot seine Heiligkeit meinen inzwischen verstorbenen, viel betrauerten Kollegen, *Padre Denza,* den damaligen Direktor der Vatikanischen Sternwarte zu einer Privataudienz und sagte ihm: „Non solo desidero che Ella si occupi di una tale questione ma Glielo comando." Kein Befehl konnte meinem Freunde willkommener sein. Der Befehl des Pabstes wurde sofort ins Werk gesetzt, und die letzte Tat des wissenschaftlichen Lebens von *Padre Denza* war die Fertigstellung eines mit seiner ganzen Autorität unterstützten, für den Pabst bestimmten Memoires über den Gegenstand. Es war dies ge-

wissermassen sein Testament und eine pflichtmässige Aufgabe, die er denjenigen vermachte, die sein Andenken am höchsten ehren würden. Zwei Tage nachher, am 14. Dezember, hatte ich den Schmerz, an seinem Sterbebette zu stehen."

Hiernach scheint auch bei höchster kirchlicher Stelle der Gedanke Fuss gefasst zu haben.

Die Hoffnung, die Jahrhundertwende werde den Czar veranlassen, den julianischen Kalender mit dem gregorianischen zu vertauschen, hat sich nicht erfüllt; die Erfüllung des Wunsches, den Termin des Osterfestes von seiner grossen Schwankung zu befreien, ist wieder in die Ferne gerückt. Wird man noch einmal die Jahrhundertwende abwarten wollen, bis die zweckmässige Massregel zur Durchführung gelangt? Könnten und sollten sich nicht zu gemeinsamen Handeln verstehen können Kaiser und Pabst? Die meisten Culturvölker, vielleicht alle, wären hiefür dankbar.

Manuskript eingegangen 2. Juni 1913.

Der osmotische Druck einiger Epiphyten und Parasiten.

Von

G. Senn.

Dass sich die höheren Pflanzen durch ihre anatomische Struktur gegen allzu starke Wasserverdunstung zu schützen vermögen, ist eine längst bekannte Tatsache.

Wie sollen aber Luftalgen, die nur aus einer einzigen Reihe von Zellen bestehen, der Austrocknung Widerstand leisten?

Diese Frage drängte sich mir auf, als ich mich in Java mit den auf Steinen und Baumrinden häufigen, meist rotgelb gefärbten Algen aus der Familie der *Chroolepideen* beschäftigte (vgl. Senn 1911 S. 282). Mit Hilfe der Plasmolyse stellte ich fest, dass diese Organismen einen so konzentrierten Zellsaft besitzen, dass eine gesättigte Lösung von Kalisalpeter die alten, an trockener Luft gewachsenen Zellen nicht immer zu plasmolysieren vermag. Der Druck, den der plasmatische Wandbeleg unter diesen Umständen — genügende Wasserzufuhr vorausgesetzt — auf seine Zellmembran ausübt, übersteigt somit 100 Atmosphären.

Bei Kultur in Wasser geht der Turgor auf 0,5 Mol. KNO_3, also ca. 15 Atmosphären, herunter; die Alge passt somit ihren Druck den äusseren Verhältnissen an.

Solche ungeheure Druckwerte, die nur im Hinblick auf die geringen Dimensionen der Zellen verständlich sind, hat auch Fitting (1911 S. 255) bei den Wüstenpflanzen in der Umgebung der Oase Biskra festgestellt. Er zog daraus den wichtigen Schluss, dass diese Gewächse das einmal aufgenommene Wasser nicht nur lange festhalten (infolge der Herabsetzung des Dampfdruckes), sondern auch vermöge der Saugwirkung des konzentrierten Zellsaftes ihrer Wurzeln dem Boden fast die letzten Spuren von Wasser entreissen können.

Meine Beobachtungen an der meist epiphytischen *Trentepohlia (bisporangiata* Karsten?) legten die Frage nahe, ob nicht nur diese nackten fädigen, sondern auch die mit einer schützenden Epidermis versehenen Epiphyten — Farne und Blütenpflanzen — ebenfalls einen höheren Turgordruck entwickeln als die am gleichen Orte wachsenden Bodenpflanzen. Die Resultate Fittings liessen eine solche Untersuchung aussichtsreich erscheinen.

Ich prüfte deshalb einige aus Java mitgebrachte Epiphyten und Bodenpflanzen, die alle stets unter den gleichen Bedingungen kultiviert worden waren, auf die Turgorgrösse ihrer Epidermiszellen. Die Resultate sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tab. 1. Osmotischer Druck tropischer Bodenpflanzen und Epiphyten.

I. Bodenpflanzen.	Mol. KNO_3	Bemerkungen
1. Von schattigen Standorten.		
Begonia spec.	0,1125	dickblättrig
Costus Verschaffeltianus .	0,125	„
„ *Registrator* . . .	0,175	„
Urticacee (krautig) . . .	0,200	ziemlich dünnblättrig
2. Von sonnigen Standorten.		
Paspalum dilatatum . .	0,275	Wiesengras
Carludovica pumila . .	0,275	gebüschbildend
Anona glabra	0,300	Baum
„ *Cherimolia* . . .	0,375	„
Phyllanthus (urinaria?) .	0,375	Strauch
Angiopteris evecta . .	0,400	hoher Farn
Anona muricata . . .	0,600	Baum
II. Epiphyten.		
Aeschynanthus spec. . .	0,125	mit fleischigen Blättern, *Dendrob.* mit Stengelknollen
Phalaenopsis	0,150	
Cyclophorus	0,200	
Dendrobium crumenatum	0,275	
Lycopodium Phlegmaria .	0,350	
Polypodium rigidulum .	0,375	Blätter dünn
Hymenolepis spicata . .	0,400	Blätter lederig
Polypodium Heracleum .	0,5125	Blätter dünn
Drynaria quercifolia . .	0,550	

Die Tabelle zeigt, dass die dickblättrigen oder Stengelknollen besitzenden Epiphyten, welche in ihrem Innern viel Wasser speichern können, keinen höhern Turgor zeigen, als die an gleichem Orte wachsenden Bodenpflanzen (vgl. Fitting 1911 S. 268). Dagegen erreicht der Turgor der dünnblättrigen Epiphyten sogar im feuchten Urwald fast dieselbe Höhe, wie derjenige exponiert stehender Bäume, z. B. *Anona muricata*. Die Druckdifferenzen zwischen Epiphyten und Bodenpflanzen betragen dabei bis 0,35 Mol. KNO_3 = ca. 12 Atmosphären.

Dass die sukkulenten Pflanzen gewöhnlich niedrige Turgorwerte aufweisen, hat auch Fitting (1911 S. 220 u. 247) festgestellt.

Da nun die erwähnten Luftalgen aus der Familie der *Chroolepideen* nicht nur als harmlose Epiphyten auf der Oberfläche toter oder lebender Pflanzenteile *(Phycopeltis)* gedeihen, sondern wie z. B. *Cephaleuros,* als Parasiten in das Blattgewebe eindringen, müssen sie mit ihrem grossen Turgordruck auf ihre Wirtspflanzen eine sehr beträchtliche Saugwirkung ausüben, die 1 Mol. KNO_3 = 37 Atmosphären oder noch mehr betragen kann.

Da sich die Epiphyten unter den höheren Pflanzen ähnlich verhalten wie die epiphytischen Luftalgen, musste die Frage untersucht werden, ob auch die phanerogamen Parasiten einen höheren osmotischen Druck entwickeln als ihre Wirtspflanzen, wie das bei *Cephaleuros* der Fall ist.

Einige orientierende Bestimmungen an *Viscum* und *Thesium* erwiesen meine Vermutung als richtig. Ich liess daher diese Frage durch meinen Schüler, Herrn C. Hägler, in Angriff nehmen. Seine Resultate bestätigten die meinigen völlig. Meine und ein Teil der Hägler'schen Messungen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tab. 2. Osmotischer Druck einiger einheimischer Parasiten und deren Wirtspflanzen.

Parasit (oben) **Wirtspflanzen** (unten)	**Standort**	**Mol. KNO_3**	**Differenz**	**Beobachter**
Viscum album . .		1,000	0,625	Senn
Sorbus spec. . . .	Kalkfelsen	0,375		
Thesium alpinum .	Kalk-	0,50	0,15	Senn
Sesleria cœrulea . .	boden	0,35		
Thesium alpinum .	zieml. feuchter	0,375	0,15	Hägler
Valeriana officinalis	Wegrand	0,225		
Thesium alpinum .	trockener	0,55	0,25	Hägler
Carex præcox . .	Alluvialboden	0,30		
Thesium alpinum .	trockener	0,55	0,225	Hägler
Lotus corniculatus .	Alluvialboden	0,325		
Euphrasia stricta .	trockener	0,45	0,10	Hägler
Medicago minima .	Damm	0,35		
Orobanche spec. . .	zieml. feuchter	0,25	0,05	Hägler
Galium spec. . .	Wegrand	0,20		
Pedicularis silvatica	feuchtes	0,30	0,025	Hägler
Carex flava . . .	Ried	0,275		

Trotz ihrem geringen Umfange zeigt die Tabelle 2 deutlich, dass der Parasit durchwegs einen höhern Turgor entwickelt als der Wirt. Der Parasit vermag somit auf den Wirt eine Saugwirkung auszuüben, welche bei *Viscum*, das in seiner Wasser- und Salzzufuhr ganz auf die Wirtspflanze angewiesen ist, die beträchtliche Höhe von 0,625 Mol. KNO_3, also mehr als 21 Atmosphären erreicht.

Aus den 4 an *Thesium* gewonnenen Zahlen geht hervor, dass der Parasit gerade wie der Wirt je nach der Beschaffenheit des Standorts den Turgor zu regulieren vermag, so dass die Turgordifferenz nicht unter ein Minimum von 0,15 Mol. KNO_3 = ca. 5 Atmosphären heruntergeht.

Auffallend ist die Tatsache, dass die Turgordifferenz zwischen Parasit und Wirtspflanze bei *Pedicularis* und *Orobanche* unter 0,1 Mol. = 3,5 Atm. sinkt. Während man im Hinblick auf *Pedicularis* annehmen könnte, dass ihre geringe Saugkraft mit der schwachen Ausbildung des Parasitismus dieses Halbschmarotzers in Verbindung stehe, lässt *Orobanche* eine solche Deutung nicht zu. Viel eher scheinen sich diese beiden relativ dickstengeligen Pflanzen in ihrer Wasseraufnahme dem schon erwähnten Verhalten der Sukkulenten zu nähern.

Obwohl erst eine kleine Zahl von Parasiten und Wirtspflanzen auf ihre Turgorgrösse untersucht ist, scheint der Schluss schon jetzt berechtigt, dass nur diejenigen Pflanzen imstande sind, auf andern Gewächsen als Epiphyten oder Parasiten zu gedeihen, welche hohe Zellsaftkonzentrationen resp. hohe osmotische Drucke zu entwickeln vermögen, die ihnen erlauben, ihrem toten oder lebenden Substrat möglichst viel Wasser und wohl auch gelöste Substanzen zu entreissen und das einmal Aufgenommene lange festzuhalten. Wie bei den Bodenpflanzen, so scheinen auch unter den Epiphyten und Parasiten die Sukkulenten hievon eine Ausnahme zu machen.

Mit den hohen Turgorwerten der Epiphyten lässt sich die von Ernst (1909, Text zu Taf. 9 u. 10 S. 3) hervorgehobene Tatsache erklären, dass unter den ersten Ansiedlern auf frischem Lavaboden der Tropen sich zahlreiche Epiphyten z. B. die in Tab. 1 genannten *Polypodium Heracleum* und *rigidulum* befinden und dass solche auch auf dem physiologisch trockenen Meeresstrande und Solfataren-Boden zu gedeihen vermögen, z. B. *Ficus diversifolia* (Schimper 1898 S. 414).

Andere sich hier anschliessende Fragen, z. B. ob alle pflanzlichen Parasiten mit Einschluss der Pilze und alle Halbparasiten inklusive Moossporophyten ihre Fähigkeit, auf andern Organismen zu leben,

der Entwicklung höherer Turgorwerte verdanken, werden von Herrn C. Hägler gegenwärtig bearbeitet.

Literatur-Verzeichnis.

1909, *Ernst, A. Die Besiedelung vulkanischen Bodens auf Java und Sumatra.* Vegetationsbilder von G. Karsten und H. Schenck. 7. Reihe, Heft 1 und 2, G. Fischer, Jena.

1911. *Fitting, H. Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen.* Zeitschrift f. Botanik, 3. Jahrgang. G. Fischer. Jena.

1909. *Schimper, A. F. W. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage.* G. Fischer, Jena.

1911. *Senn, G. Physiologische Untersuchungen an Trentepohlia.* Verhandlungen der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, 94. Jahresversammlung, Solothurn, Band 1.

Manuskript eingegangen 22. Juli 1913.

Katalog der Osteologischen Sammlung (rezente Abteilung) des Naturhistorischen Museums in Basel.

Von

Pierre Revilliod.

(Mit Einleitung von *H. G. Stehlin.*)

Die „osteologische Abteilung" des Basler Naturhistorischen Museums besteht erst seit der Neuordnung der Museumsverhältnisse nach Umzug der Universitätsbibliothek in den Jahren 1897—1898. Sie gliedert sich in zwei Unterabteilungen, von welchen die eine die fossilen, die andere die rezenten Skelettmaterialien umfasst. Der vorliegende Katalog gibt in gedrängtester Form eine Uebersicht über den gegenwärtigen Inhalt der letzteren.

Den Grundstock dieser Unterabteilung der rezenten Osteologica bildet die Sammlung von Skeletten und Schädeln, welche in den zwanziger Jahren des abgelaufenen Jahrhunderts von Prof. *Carl Gustav Jung* zu Zwecken des akademischen Unterrichts in vergleichender Anatomie begründet worden und bis 1898 im Universitätsgebäude untergebracht gewesen ist. Dieselbe war zunächst eine Dependenz der anatomischen Sammlung und wuchs unter der Fürsorge von Jung und seinen Nachfolgern in der anatomischen Professur, *Fr. Miescher-His* 1840–1844, *Alexander Ecker* 1845—1849, *Carl Bruch* 1850—1855, sehr allmählich auf zirka 550 Nummern an. Eine Wendung zu energischerem Aufschwung trat im Jahre 1855 mit der Begründung einer besonderen Professur für vergleichende Anatomie ein. An die neue Stelle wurde Professor *Ludwig Rütimeyer* berufen, und von da an hat die Leitung der Sammlung in seinen Händen gelegen, obgleich dieselbe zunächst noch während zehn Jahren auf den Kredit der anatomischen Anstalt angewiesen blieb.

Was die Sammlung heute ist, hat Rütimeyer aus ihr gemacht. Gleich von seinem Amtsantritt an begann er dieselbe systematisch und nach wohl überlegtem Plane auszubauen. Fast Jahr für Jahr wurde nun der Zuwachs quantitativ und qualitativ bedeutender.

Gönner wurden für die Sache gewonnen; die Behörden wurden nach und nach zur Spendung etwas breiterer Mittel veranlasst; hauptsächlich aber sorgte der Vorsteher selbst, durch den überaus umsichtigen Gebrauch, den er von diesen Mitteln machte, dafür, dass sie einen möglichst grossen Nutzen trugen. Wie sehr sich Rütimeyer mit seiner Schöpfung verwachsen fühlte, bezeugt der Umstand, dass er, bei Niederlegung seiner Professur im Jahre 1894, die Behörden ersuchte, ihn auch fernerhin mit der Verwaltung der Sammlung zu betrauen. Er betrachtete dieselbe als einen wesentlichen Teil seines wissenschaftlichen Lebenswerkes.

Ueber die Prinzipien, die ihn beim Ausbau der Sammlung geleitet haben, hat sich Rütimeyer selbst einlässlich ausgesprochen in einem Rückblick auf die fünfundzwanzig ersten Jahre seiner Tätigkeit, auf den ich hiemit verweise.[1]) Bei diesem Anlass hat er sich auch dahin ausgesprochen, die Sammlung sollte später, so bald die Raumverhältnisse es gestatten, dem naturhistorischen Museum einverleibt werden; er habe diesen künftigen Anschluss an die übrigen naturhistorischen Sammlungen von vornherein vorgesehen. In der Tat waren die Bestände schon längst weit über die unmittelbaren Bedürfnisse des akademischen Unterrichts hinausgewachsen; die Zahl der Katalognummern betrug damals über 2000 und stieg bis zu Rütimeyers Tode noch auf 2850.

Als Mitte der neunziger Jahre, mit Errichtung des neuen Bibliotheksgebäudes, die Möglichkeit einer breitern Entfaltung der naturhistorischen Museumssammlungen in greifbare Nähe rückte, wurde es daher als ein Hauptprogrammpunkt bei der Neuordnung der Dinge ins Auge gefasst, dass die Skelettsammlung — nach Ausscheidung des für Unterrichtszwecke Unentbehrlichen — nach dem Museum übergeführt werden sollte. Rütimeyer hat den Umzug nicht mehr erlebt; derselbe konnte erst anderthalb Jahre nach seinem Tode erfolgen. —

In der neuen Aera hat die Sammlung zunächst dadurch eine bedeutende Erweiterung erfahren, dass ihr die schon vorher im Museum befindlichen Osteologica einverleibt wurden: einige wertvolle Skelette, deren Anschaffung die vergleichend-anatomische Anstalt seinerzeit aus finanziellen Gründen dem Museum hatte überlassen müssen; zahlreiche Schädel aus Bälgen der zoologischen Sammlung und anderes mehr. Im weitern Ausbau durch Neuerwerbungen ist ein langsameres Tempo eingetreten, da die Mittel der osteologischen Abteilung — wiederum gemäss einem von Rütimeyer längst gehegten Plane — von Anfang an vorwiegend zur Mehrung der säugetier-

[1]) Bericht über die vergleichend-anatomische Sammlung im Jahre 1880. — Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, Bd. VII, S. 234.

paläontologischen Dokumente verwendet wurden. Der Zuwachs der letzten fünfzehn Jahre rührt daher vorwiegend von Geschenken her und mag im grossen und ganzen einen etwas zufälligeren Charakter tragen als derjenige der vorangegangenen Epoche. Gleichwohl ist er sehr wertvoll. Wir verdanken ihn hauptsächlich den Herrn Drs. *Paul* und *Fritz Sarasin* (Celebes), *A. von Mechel* und *Kummer* (Sumatra), *Forsyth Major* (Madagaskar), Dr. *A. Buxtorf* und Dr. *G. Niethammer* (Borneo), Dr. *J. J. David* und Major *Federspiel* (Kongostaat), Dr. *R. Biedermann-Imhoof* (Centralasien), Dr. *C. Ternetz,* Dr. *R. Martin,* Dr. *A. Masarey* (Südamerika), *Hanns Vischer* (Westafrika), Dr. *Adam David* (Ostafrika), Prof. *Göldi* (Brasilien), Dr. *Felix Speiser* (Neue Hebriden), *H. Fricker* (Zambesia), Dr. *Ed. Gräter* (Aegypten), *Gustav Schneider;* ferner den Erben der Herren Prof. *August Socin* und Apotheker *Kober,* sowie der verehrl. Direktion des Zoologischen Gartens, die seit dem Bestehen dieses Institutes sehr vieles zur Förderung unserer Sammlung beigetragen hat. Die neuesten Geschenke, die der Katalog verzeichnet, entstammen der neukaledonischen Ausbeute der Herrn Drs. *F. Sarasin* und *J. Roux.*

Die Zahl der Katalognummern beträgt gegenwärtig 5240, also 2390 mehr als bei Rütimeyers Tode. Doch muss bemerkt werden, dass die wirkliche Differenz um einige hundert Nummern geringer ist, indem Rütimeyer kleinere Objekte gleicher Natur häufig unter einer Nummer zusammengefasst hat, während jetzt das Prinzip, jedem Objekt seine eigene Nummer zu geben, konsequent, also auch für die ältern Bestände, durchgeführt ist.

Zu Rütimeyers Zeiten hatte bloss ein sogenannter historischer Katalog der Sammlung bestanden, in den die Präparate in der Reihenfolge, in der sie eingingen, eingetragen wurden. Für dritte war daher eine sichere Orientierung mit Schwierigkeiten verbunden. Um diesem Uebelstande wenigstens einigermassen abzuhelfen, wurde gleich nach Rütimeyers Tode in den Jahren 1896—1897 auf Grund des historischen Kataloges ein systematisch geordneter Zettelkatalog angelegt. Derselbe hatte indessen insofern einen durchaus provisorischen Charakter, als er die alten Bestimmungen unkontrolliert übernahm. Zu der höchst notwendigen Revision dieser Bestimmungen fehlte es damals und in den folgenden Jahren an Zeit. Sie konnte erst in Angriff genommen werden, als 1909 der osteologischen Abteilung in verdankenswerter Weise auf einige Jahre die Mittel zur Anstellung eines Assistenten zur Verfügung gestellt wurden.

Herr Dr. *Pierre Revilliod,* welcher an diese Stelle berufen worden ist, hat nun in den Jahren 1909—1912 sämtliche Bestimmungen an Hand der neueren Literatur revidiert und einen neuen, seinen Zweck

vollständig erfüllenden Zettelkatalog angelegt. Für seine gewissenhafte Arbeit sei ihm an dieser Stelle unsere dankbare Anerkennung ausgesprochen. Wir bitten ferner Herrn Prof. *Th. Studer*, der uns die osteologische Sammlung des Berner Museums zu Vergleichungszwecken zur Verfügung gestellt, sowie namentlich auch Herrn Prof. *P. Matschie* in Berlin, welcher gütigst die Bestimmung einer Reihe besonders schwieriger Objekte übernommen hat, unsern verbindlichsten Dank zu genehmigen.

Der vorliegende gedruckte Katalog ist ein Auszug aus dem neuen Zettelkataloge. Er hat in erster Linie den Zweck, dem Interessentenkreise, welcher unsere Snmmlung zu benützen pflegt, auch ausserhalb des Museums eine rasche und bequeme Orientierung über unsern Besitz zu ermöglichen. Vielleicht vermag er auch etwas zur Förderung der Sammlung beizutragen, indem er unsere Gönner auf die immerhin noch recht zahlreichen Lücken derselben aufmerksam macht.

Naturhistorisches Museum in Basel, im August 1913.

H. G. Stehlin.

Abkürzungen.

Sch.: Schädel. — Sk.: Skelett. — Sktl.: Skeletteile.

MAMMALIA.

Ordnung Bimana.

Homo sapiens L. 1 Sk. — 4 Sch. — Sktl.

Ordnung Primates.

Simiidae.

Simia satyrus L. 6 Sk.: 1 ♂ Kuteilama, O.Borneo; 1 ♂, 1 ♀, 3 juv. — 3 Schädelabgüsse ♂, ♀, juv.

Anthropopithecus troglodytes L. 3 Sk.: 1 ♀ Gabun, 2 juv. — 6 Sch.: 2 juv. Sierra Leone; 1 ♀, 1 juv. Semliki Wald, Kongo; 1 ♀ juv. Kamerun; 1 ♀ Kongo — 3 Schädelabgüsse ♂, ♀, juv.

Gorilla gorilla Wyman. 1 Sk.: ♂. — 2 Sch.: ♂♂. — 4 Schädelabgüsse: 2 ♂, ♀, juv. — Fuss- und Handabgüsse.

Symphalangus syndactylus Desm. 2 Sk.: 1 ♀ Unterlangkat, Sumatra; 1 juv. Penang. — 1 Sch.: ♂.

Hylobates agilis E. Geoff. et Cuv. 2 Sk.: 1 ♀ juv. Indragiri, Sumatra; 1 juv. — 3 Sch.: Indragiri, Sumatra.

Hylobates entelloïdes Is. Geoff. 2 Sk.: 1 ♀ juv., 1 ♂ Unterlangkat, Sumatra. — 1 Sch. ♂ mit Rumpf, Oberlangkat, Sumatra.

Cercopithecidae.

Semnopithecus (Lophopithecus) comatus Desm. 1 Sch. ♀ juv.

Semnopithecus (Lophopithecus) femoralis Horsf. 1 Sch. ♀ Sumatra.

Semnopithecus (Lophopithecus) mitratus Esch. 5 Sch.: 3 ♂, 2 ♀ Indragiri, Sumatra.

Semnopithecus (Lophopithecus) thomasi Collet. 1 Sk.: ♀ Unterlangkat, Sumatra. — 3 Sch.: 1 ♀, Palembang, Sumatra; 1 ♂, 1 ♀ Unterlangkat, Sumatra.

Semnopithecus (Presbypithecus) cephalopterus Zimm. 1 Sk. ♂ juv. — 1 Sch. Ceylon.

Semnopithecus (Trachypithecus) maurus Schreb. 1 Sch. neonat., Indragiri, Sumatra.

Semnopithecus (Trachypithecus) maurus cristatus Raffles. 1 Sch. juv., S. O. Borneo.

Semnopithecus (Semnopithecus) hypoleucus Blyth. 1 Sch. ♀ juv., Malabar.

Semnopithecus (Semnopithecus) priamus Blyth. 6 Sch.: 1 ♀ mit Sktl., Tanamalwilla, Ceylon — 2 ♂, 2 ♀, 1 juv. Ceylon.

Colobus (Guereza) vellerosus Is. Geoff. 1 Sch. ♂.

Colobus (Guereza) guereza Rüpp. 2 Sch.: 1 ♂, Kongostaat — 1 ♀.

Cercopithecus (Rhinostictus) ascanius Audeb. 2 Sk.: ♂, ♀ Kongo.

Cercopithecus (Rhinostictus) nictitans L. 1 Sch. Ogowe.

Cercopithecus (Rhinostictus) petaurista Schreb. 1 Sch.

Cercopithecus (Cercopithecus) sabaeus L. 1 Sch.: ♀ — 1 Kehlkopf — 1 Humerus.

Cercopithecus (Erythrocebus) patas Schreb. 1 Sk. juv. — 1 Sch. ♀.

Cercopithecus (Mona) mona Schreb. 1 Sch. ♀ juv., Senegal.

Cercopithecus (Mona) moloneyi Sclat. 1 Sch., Nyassa-See.

Cercopithecus (Miopithecus) talapoin Erxl. 1 Sch. ♀.

Cercopithecus spec. 1 Sk. neonat. — 1 Sk. juv.

Cercocebus (Cercocebus) fuliginosus E. Geoff. 1 Sch. ♂, Liberia.

Cercocebus (Cercocebus) collaris Gray. 1 Sch., Ogowe.

Pithecus (Pithecus) fascicularis Raffles. 3 Sk.: 1, Java — 1 ♂, 1 ♂ juv. — 16 Sch.: 5 ad., 2 juv., Indragiri, Sumatra; 1 ♂, 1 ♀ Lahat, Sumatra; 1 ♂, S. O. Borneo; 1, Timor; 1 ♀ Java; 2 ♀, 2 juv.

Pithecus (Pithecus) sinicus L. 1 Sk. ♂ juv. — 2 Sch. — Sktl.

Pithecus (Pithecus) pileatus Shaw. 1 Sk. neonat., Ceylon — 1 Sch. ♀, Ceylon.

Pithecus (Pithecus) rhesus Audeb. 2 Sk.: 1 ♂, 1 ♀ — 2 Sch. ♂♂.

Pithecus (Nemestrinus) nemestrinus L. 1 Sk. ♂, Unterlangkat, Sumatra — 4 Sch.: 2 ♂ mit Sktl., Penang; 1, S. O. Borneo; 1 ♂.

Pithecus (Inuus) inuus L. 1 Sk. ♂ — 1 Sch. juv.

Pithecus (Cynopithecus) niger Desm. 1 Sk. ♂ juv. — 1 Sch. ♂ juv.

Pithecus (Cynopithecus) niger nigrescens Temm. 2 Sk.: 1 ♂ Malibagu, 1 ♂ neonat., Tomohon — 2 Sch.: 1 ♂, 1 ♀ juv., Gorontalo, N.-Celebes.

Pithecus (Cynopithecus) maurus Cuv. 2 Sk.: 1 ♂, 1, Makassar — 1 Sch. ♂, S.-Celebes.

Vetulus silenus L. 1 Sk.

Papio (Papio) cynocephalus E. Geoff. 2 Sk. ♂ ♀.

Papio (Choiropithecus) anubis doguera Puch. & Schimp. 2 Sch.: 1, Kongostaat; 1 ♂ juv.

Papio (Choiropithecus) papio Desm. 3 Sch.: 1 ♂, Guinea mit Sktl.; 2 juv.
Papio (Choiropithecus) porcarius Bodd. 3 Sch.: 2 ♂, ♀ Ceres, Capcolonie; 1 ♂.
Papio (Choiropithecus) sphinx L. 1 Sch. ♀ juv.
Papio (Choiropithecus) leucophaeus Cuv. 1 Sch.
Papio (Hamadryas) hamadryas L. 1 Sch. ♂ juv.
Papio spec. 2 Sch. juv.

Cebidae.

Alouatta seniculus L. 1 Sk. ♀ juv. — 3 Sch : 1 ♂, Brasilien; 1 ♂ Surinam; 1 ♂.
Alouatta belzebul villosus Gray. 1 Sch. ♀, Guatemala.
Alouatta nigra E. Geoff. 1 Sch. ♀, Brasilien.
Alouatta ursina Humb. & Bompl. 1 Sch. juv.
Allouata palliata Gray. 2 Sch.: 1 ♂ juv. Costa Rica; 1 mit Sktl.
Alouatta spec, 1 Sch., Brit. Guayana — 2 Stimmblasen.
Brachyteles arachnoïdes E. Geoff. 1 Sch.
Ateles paniscus L. 1 Sk. ♂, Surinam — 1 Sch.
Ateles vellerosus Gray. 1 Sch., Guatemala.
Cebus capucinus L. 1 Sk. — 4 Sch.: 1 juv. Surinam; 3 juv.
Cebus fatuellus L. 1 Sch. ♀, Surinam.
Cebus niger E. Geoff. 1 Sk., Brasilien. — 1 Sch.
Pithecia pithecia L. 1 Sch., Surinam.
Pithecia satanas Hoffm. 2 Sch., ♂ ♀ Capim, Cachoeira.
Chrysothryx sciurea L. 1. Sch., Surinam.
Nyctipithecus senex Dollm. 1 Sch. ♀, Pozuzo, Peru.
Nyctipithecus azarae Humb. 1 Sch. ♀, Brasilien.
Callithrix jacchus L. 2 Sk. — 1 Sch.
Callithrix auritus E. Geoff. 1 Sk.
Callithrix melanurus E. Geoff. 1 Sch., Corumba, Brasilien.

Ordnung Prosimiae.

Lemuridae.

Indris brevicaudatus E. Geoff. 2 Sch.: 1 ♂ mit Sktl. Marovato; 1.
Propithecus diadema Bennet. 2 Sch.: 1 ♂ Marovato; 1.
Propithecus diadema edwardsi Grandid. 1 Sch. ♀.
Propithecus diadema holomelas Günther. 1 Sch.
Propithecus diadema sericeus Grandid. 1 Sk. ♂.
Avahis laniger Gm. 1 Sch. ♂.
Lemur varius Js. Geoff. 4 Sch.: 1 ♂, 1 ♀., 2.

Lemur varius ruber E. Geoff. 1 Sch. ♀.
Lemur macao L. 1 Sk. — 1 Sch.
Lemur fulvus E. Geoff. 4 Sch.
Lemur fulvus albifrons E. Geoff. 1 Sch.
Lemur fulvus rufifrons Bennet. 1 Sch. ♂.
Lemur rubriventer Is. Geoff. 1 Sch. ♀.
Lemur catta L. 2 Sk.
Lemur coronatus Gray. 1 Sch.
Hapalemur griseus E. Geoff. 1 Sk.
Lepidolemur microdon F. Maj. 1 Sk. — 2 Sch.: 1 ♀ Vinanitelo, 1 ♂.
Microcebus myoxinus Pet. 1 Sk.

Chiromyidae.

Chiromys madagascariensis E. Geoff. 1 Sk.

Nycticebidae.

Perodicticus (Perodicticus) potto Bosm. 1 Sch., Sierra Leone.
Nycticebus tardigradus L. 1 Sch.
Nycticebus tardigradus javanicus E. Geoff, 1 Sch., Java.
Loris gracilis E. Geoff. 2 Sk. — 1 Sch., Ceylon.
Galago (Galago) galago Schreb. 1 Sk. ♂ — 1 Sch.
Galago (Hemigalago) demidoffi Fischer. 1 Sk, Franz. Kongo — 1 Sch., Senegal.

Tarsiidae.

Tarsius tarsius Erxl. 1 Sk., Borneo.
Tarsius fuscus Fischer. 1 Sk. ♂, Tomohon, Celebes — Sktl.

Ordnung Chiroptera.

Megachiroptera.

Acerodon celebensis Pet. 1 Sch. ♂, Celebes.
Pteropus alecto Temm. 1 Sch. ♂, Celebes.
Pteropus personatus Temm. 2 Sch. ♀, Celebes.
Pteropus hypomelanus hypomelanus Temm. 1 Sch., Batjan-Ins.
Pteropus hypomelanus macassaricus Heude. 1 Sch. ♂, Bonerate-Ins.
Pteropus giganteus Brünn. 4 Sch.: 2, Ceylon, 2.
Pteropus mauritianus Comm. 1 Sch. ♀.
Pteropus ornatus Gray. 1 Sk. ♀, Neu-Kaledonien — 13 Sch.: 7 ♂, Loyalty-Ins. — 6 ♂, ♀, Neu-Kaledonien.
Pteropus tonganus geddiei Mac Gill. 3 Sch.: 1 ♂, Ouvéa, Loyalty-Ins.; 2 ♀, Spiritu Santo, Neu-Hebriden.

Eidolon helvum Kerr. 2 Sch.
Dobsonia exoleta K. And. 1 Sch., Celebes.
Cynopterus brachyotis brachyotis S. Müll. 1 Sch. ♀, Sumatra.
Notopteris neocaledonica Trouess. 5 Sch.: 4 ♂, 1 ♀, Hienghiène, Neu-Kaledonien.

Microchiroptera.

Rhinopomidae.

Rhinopoma cystops Thom. 1 Sch. ♂, Kairo.
Rhinopoma microphyllum Brünn. 2 Sch.: 1 ♂, Kairo; 1 ♀ Aegypten.

Nycteridae.

Nycteris hispida Schreb. 1 Sch. ♀, Goldküste.
Megaderma spasma L. 1 Sch. ♀, Indragiri, Sumatra.

Rhinolophidae.

Rhinolophus rouxi Temm. 1 Sch. ♀, Ceylon.
Rhinolophus minor Horsf. 1 Sch ♀, Kema, N.-Celebes.
Rhinolophus sumatranus And. 1 Sch. ♂, Sumatra.
Rhinolophus luctus Temm. 1 Sch. ♀, Ob. Langkat, Sumatra.
Rhinolophus ferrum-equinum Schreb. 3 Sch.
Rhinolophus euryale Blasius. 1 Sch., Smyrna.
Rhinolophus hipposiderus Bechst. 2 Sch.

Hipposideridae.

Hipposiderus caffer Sünd. 1 Sch. ♂, Akropong, Goldküste.
Hipposiderus speoris Schr. 1 Sch. ♀, Ceylon.
Hipposiderus diadema E. Geoff. 1 Sch. ♀, Kalaënathal, C.-Celebes.
Hipposiderus commersoni E. Geoff. 1 Sch. ♂, Tanga.
Triaenops afer Pet. 1 Sch. ♂, Tanga.
Asellia tridens E. Geoff. 1 Sch. ♂, Theben.

Emballonuridae.

Emballonura monticola Temm. 1 Sch. ♀, Duke of York-Insel.
Coleura afra Pet. 1 Sch. ♀, Tanga.
Peropteryx canina Wied. 1 Sch., Guatemala.
Taphozous mauritianus E. Geoff. 1 Sch. ♂, Tanga.
Taphozous nudiventris Cretz. 1 Sch. ♂, Ghizeh, Aegypten.
Taphozous perforatus E. Geoff. 1 Sch. ♀, Abouroach, Aegypten.

Phyllostomidae.

Chilonycteris (Chilonycteris) rubiginosa Wagn. 1 Sch. ♂, Guatemala.
Mormoops megallophylla Pet. 1 Sch. ♀, Cuba.
Otopterus waterhousei Gray. 1 Sch., Haiti.
Phyllostomus hastatus Pall. 1 Sch. ♂, Para.
Vampyrops. (Vampyrops) lineatus E. Geoff. 1 Sch. ♂, Guatemala.
Artibeus (Dermanura) cinereum Gervais. 1 Sch. ♂, Guatemala.
Artibeus (Artibeus) jamaïcensis Leach. 1 Sch. ♀, Guatemala.
Chiroderma spec. 1 Sch. ♀, Guatemala.
Glossophaga soricina Pall. 1 Sch. ♀, Guatemala.
Hemiderma perspicillatum L. 1 Sch. ♀, Para.
Sturnira lilium E. Geoff. 1 Sch. ♂, Guatemala.
Desmodus rotundus E. Geoff. 1 Sch. ♂, Paraguay.

Vespertilionidae.

Myotis (Leuconoe) capaccinii Bonap. 3 Sk.: 2 ♂, 1 ♀, Lugano.
Myotis (Myotis) myotis Bechst. 1 Sk. — 2 Sch. ♀, Basel.
Myotis (Myotis) mystacinus Leisler. 3 Sch.: 2 ♂, Langenbruck, 1.
Pipistrellus pipistrellus Schreb. 2 Sk. — 2 Sch.
Pipistrellus Kuhli Natt. 1 Sch., Chiasso.
Nyctalus noctula Schr. 1 Sk. — 11 Sch.
Eptesicus serotinus Schreb. 1 Sch.
Lasiurus cinereus grayi Tomes. 1 Sch. ♂, Argentinien.
Barbastella barbastellus Schreb. 1 Sch.
Plecotus auritus L. 3 Sk. — 1 Sch. ♂.
Chalinolobus neocaledonicus Revil. 1 Sch ♂, Neukaledonien.
Miniopterus schreibersi Natt. 1 Sch. ♂, Neuenburg.
Miniopterus scotinus Sundw. 1 Sk., Madagaskar.
Miniopterus australis Tomes. 10 Sch.: 4 ♂, ♀, Loyalty-Ins.; 6 ♂, ♀, Neu-Kaledonien.
Miniopterus australis robustior Revil. 4 Sch. ♂, ♀, Lifou, Loyalty-Ins.
Miniopterus macrocneme Revil. 4 Sch.: 3 ♂, Loyalty-Ins.; 1 ♀, Neu-Kaledonien.

Molossidae.

Chaerephon plicatus Buchan. 1 Sch. ♂.
Eumops abrasus Temm. 1 Sch. ♂, Guatemala.
Molossus (Molossus) obscurus E. Geoff. 1 Sch.

Ordnung Dermoptera.

Galeopteridae.

Galeopterus peninsulae Thom. 2 Sch. mit Sktl., Penang.
Galeopterus temmincki Waterh. 1 Sch. mit Rumpf, Indragiri, Sumatra.
Galeopterus undatus Wagn. 1 Sch., Java.
Galeopterus spec. 1. Sk. — 2 Sch.: 1 mit Sktl., Borneo, 1 juv.

Ordnung Insectivora.

Tupaiidae.

Tupaia (Dendrogale) murina S. Müller. 1 Sk., Borneo.
Tupaia (Tupaia) ferruginea Raffles. 1 Sk. ♂ und 9 Sch., Indragiri, Sumatra.
Tupaia (Tupaia) tana Raffles. 1 Sk., Borneo. — 1 Sch.

Erinaceidae.

Gymnura alba Giebel. 1 Sk. ♂, Borneo.
Gymnura gymnura Raffles. 1 Sk., Palembang — Sktl., Indragiri, Sumatra.
Erinaceus europaeus L. 2 Sk. — 7 Sch.
Erinaceus algirus Duv. 1 Sch. ♂, Bône, Algerien.
Erinaceus diadematus Fitz. 1 Sk. ♂, Weisser Nil. — 1 Sch.

Soricidae.

Sorex (Sorex) araneus L. 2 Sk., 1 Sch.
Sorex (Sorex) alpinus Schinz. 2 Sch. ♂, ♀, Säntis.
Sorex (Sorex) minutus L. 2 Sk.: 1 ♂, Graubünden, 1 ♀, Säntis.
Blarina (Blarina) brevicauda Say. 2 Sch.
Neomys fodiens Pall. 3 Sch.: 1 ♀, 1 ♂, Weiern, St. Gall., 1.
Neomys milleri Mottaz. 1 Sch. ♂, Weiern, St. Gall.
Pachyura coerulea Kerr. 1 Sch. ♀, Java.
Pachyura murina celebensis Revil. 2 Sch. ♀, ♂, Palu, C.-Celebes.
Crocidura russula Herm. 2 Sk. — 2 Sch.
Crocidura fuliginosa Blyth. 1 Sch., Tomohon, N.-Celebes.
Crocidura spec. 1 Sk., Sumatra. — 1 Sch.

Talpidae.

Myogale pyrenaïca E. Geoff. 1 Sk., Pyrenäen.
Talpa caeca Savi. 12 Schädel, Tessin.
Talpa europaea L. 4 Sk. — 11 Sch.
Mogera wogura Temm. 1 Sch. ♀, Japan.

Potamogalidae.

Potamogale velox Du Chaillu. 1 Sk., Gabun.

Centetidae.

Centetes ecaudatus Schr. 2 Sch.: 1 ♀, Mauritius Ins., 1 Madagaskar.
Hemicentetes semispinosus Cuv. 1 Sch.
Ericulus setosus Schr. 1 Sk., 1 Sch. mit Rumpf, Ambositra.
Ericulus telfairi Martin. 1 Sk. ♂ juv.
Oryzoryctes tetradactylus Edw. & Grandid. 1 Sk. ♂, Ampitambé. — 2 Sch.: 1 ♂ juv. mit Rumpf, Sirobé, 1 Sch. mit Rumpf.
Microgale cowani Thom. 1 Sk., Vinanitelo. — 1 Sch.

Ordnung Carnivora.

Ursidae.

Ursus (Thalassarctos) maritimus Erxl. 1 Sk. — 2 Sch.
Ursus (Ursus) arctos L. 3 Sk.: ♂, ♀, juv. — 4 Sch.: 1 ♂ juv., 1 ♀, — 1, Mähren, 1. — 1 Schädelabguss — 1 Scapula.
Ursus (Ursus) thibetanus Cuv. 1 Sch.
Ursus (Danis) horribilis Ord. 1 Sch. und Sktl., Nord-Californien.
Ursus (Euarctos) americanus Pall. 1 Sk. — 5 Sch.: 1 Labrador, 2 ad, 2 juv.
Ursus (Helarctos) malayanus Raffles. 2 Sch.: 1 ♂ Padang, 1 juv., Sumatra.
Ailurus fulgens Cuv. 1 Schädelfragment ♂, Himalaya.

Procyonidae.

Potos flavus Schr. 1 Sk. juv.
Potos flavus aztecus Thom. 1 Sk. — 1 Sch., Mexico.
Nasua narica L. 4 Sk.: 1 ♂ juv. Guatemala, 1 ohne Schädel, 2. — 5 Sch.: 1 ♂ juv., 1 Guatemala, 3.
Nasua rufa Desm. 3 Sch.: 1 juv. Paraguay, 1 Brasilien, 1.
Nasua spec. 1 Sk.
Procyon lotor L. 2 Sk. — 10 Schädel.
Procyon cancrivorus Cuv. 3 Sch.: 1 Brasilien, 1 Guayana, 1.
Procyon spec. 1 Sch. ♀, Vancouver-Ins.

Mustelidae.

Taxidea americana Bodd. 1 Sch., Labrador.
Meles meles L. 2 Sk. — 10 Sch.
Mellivora ratel indica Kerr. 1 Sch.

Mydaus javanensis Desm. 1 Sch.
Ictonyx capensis. 1 Sk., Kap d. guten Hoffn.
Zorilla spec. 1 Sch.
Mephitis (Leucomitra) macroura Licht. 2 Sch., Mexico.
Mephitis (Chincha) occidentalis Baird. 1 Sk. — 12 Sch.
Mephitis spec. 7 Sch.
Conepatus (Marputius) chinga Molina. 1 Sch., Chile.
Conepatus spec. 1 Sk.
Gulo luscus L. 1 Sk., 1 Sch., Labrador.
Galera barbara L. 2 Sch.: 1 Surinam, 1 Brasilien.
Mustela martes L. 3 Sk. — 6 Sch.
Mustela foina Erxl. 2 Sk. — 6 Sch.
Mustela zibellina L. 1 Sch., Sachalin-Ins.
Putorius (Lutreola) lutreola L. 1 Sk. — 18 Sch.
Putorius (Lutreola) vison Brisson. 12 Sch.
Putorius (Putorius) putorius L. 2 Sk. — 11 Sch.
Putorius (Ictis) ermineus L. 4 Sk.: 1 ♂, 1 ♀, Tessin, 2—3 Sch.
Putorius (Ictis) boccamela Bechst. 1 Sch. mit Rumpf ♂, Sardinien.
Putorius (Ictis) arcticus Merriam. 6 Sch.
Putorius (Ictis) nivalis vulgaris Erxl. 4 Sk. — 2 Sch.
Putorius (Ictis) nudipes Desm. 2 Sch.: 1 Indragiri, Sumatra; 1 Sumatra.
Putorius (Ictis) spec. 1 Sch., Labrador.
Lutra lutra L. 3 Sk. — 11 Sch.
Lutra cinerea Ill. 1 Sch., Indragiri, Sumatra.
Lutra brasiliensis Zimm. 1 Sk. ♂, Surinam.
Lutra canadensis Kerr. 1 Sk. — 4 Sch.
Latax lutris L. 1 Sk. juv., Californien.

Canidae.

Canis (Canis) familiaris L. 7 Sk.: 1 ♂ Engl. Hühnerhund, Pointer; 1 spanischer Wachtelhund; 1 ♂, 1 neonat. 3. — 60 Sch.: Dänische Dogge 3; Dogge 2; Spitz, Schäferhund, Windhund, Pinscher, Mops, Dachshund, russischer Hühnerhund 1; Aegyptischer Hund 1, Neufundländer 1, Eskimohund 1, Labrador 1; Battakerhund, Sumatra, 1; Pariahund, Ceylon, 4; diverse 39. — Verschiedene Sktl.
Canis (Canis) familiaris dingo Blum. 1 Sch. ♂, Macdonnell Range, Australien.
Canis (Canis) lupus L. 2 Sk.: 1 Allschwilerwald, Umg. Basel, 1 juv. — Sktl. — 7 Sch.: 2 ad., 2 juv.
Canis (Canis) occidentalis Rich. 1 Sch.

Canis (Canis) latrans Say. 1 Sch., Colorado.
Canis (Thos) anthus Cuv. 2 Sk. — 1 Sch., Algerien.
Canis (Thos) aureus L. 1 Sch.
Canis (Thos) lupaster Hempr. & Ehr. 1 Sch.
Canis (Cerdocyon) azarae Wied. 3 Sch.: 1 Paraguay, 2.
Canis (Cerdocyon) griseus Gray. 1 Sch., Magellanstrasse.
Canis (Cerdocyon) thous melampus Wagn. 1 Sch., Corumba, Brasilien.
Lupullella mesomelas Schreb. 1 Sch. ♀.
Nyctereutes procyonoïdes Gray. 1 Sch.
Vulpes vulpes L. 1 Sk. — 15 Sch.
Vulpes vulpes aegyptiaca Desm. 1 Sch. ♂.
Vulpes corsac L. 1 Sch. ♂, Südrussland.
Vulpes lagopus L. 3 Sch.: 1 Nord-Europa, 2.
Vulpes lagopus ungava Merriam. 1 Sch. und Sktl., Labrador.
Vulpes fulva Desm. 2 Sk. — 9 Sch.
Urocyon cinereo-argentatus Müller. 8 Sch.

Hyaenidae.

Proteles cristatus Sparrm. 1 Sch.
Hyaena (Crocotta) crocuta Erxl. 1 Sk. ♂ — 1 Sch. ♀.
Hyaena (Hyaena) hyaena L. 2 Sk. — 1 Sch. juv.

Viverridae.

Viverra (Viverra) civetta Schr. 1 Sch., Kongo.
Viverra (Viverra) tangalunga Gray. 5 Sch. mit Rumpf, ♀, ♀ juv. ♂, Makassar, Celebes.
Viverra (Viverra) zibetha L. 1 Sch.
Viverra (Viverricula) rasse Horsf. 2 Sch.: 1 mit Rumpf ♂ juv. Ranobe, Madagaskar; 1 Ceylon.
Viverra (Viverricula) spec. 1 Sch.
Genetta abyssinica Rüpp. 1 Sch. ♂, Geteina am weissen Nil.
Genetta felina Thumb. 1 Sch. ♂, Capkolonie.
Genetta pardina Js. Geoff. 1 Sk. Lambaréné, Kongo.
Genetta spec. 2 Sch.
Linsanga gracilis Desm. 1 Sch., Indragiri, Sumatra.
Hemigale hardwickei Gray. 1 Sch., Indragiri, Sumatra.
Arctogalidia leucotis Horsf. 4 Sch.: 1 Sumatra, 3 Indragiri, Sumatra.
Paradoxurus hermaphrodytus Schreb. 1 Sk. — 2 Sch.: 1 ♂ Java, 1.
Paradoxurus hermaphrodytus niger Desm. 1 Sch., Ceylon.
Paradoxurus musschenbroecki Schl. 5 Sch. mit Rümpf.: 1 ♂, 1 ♀ juv. Masarangkette, 1 ♂ juv., 1 ♀ Rurukan, 1 ♂ Tomohon. N.-Celebes.

Paradoxurus spec. 2 Sch.: 1 juv. Indragiri, 1 Palembang, Sumatra.
Arctictis binturong Raffles. 3 Sch.: 1 ♀ mit Rumpf, 1 ad., 1 juv., Indragiri, Sumatra.
Cynogale bennetti Gray. 2 Sch.: 1 mit Rumpf, 1 ♀, Indragiri, Sumatra.
Herpestes ichneumon L. 1 Sch.
Herpestes griseus E. Geoff. 1 Sch. ♀.
Herpestes albicauda Cuv. 1 Sk. ♂, Sudan.
Herpestes fulvescens Blyth. 1 Sk., 1 Sch., Ceylon.
Herpestes brachyurus Gray. 1 Sch., Sumatra.
Herpestes spec. 1 Sk.
Crossarchus obscurus Cuv. 1 Sch.
Suricata tetradactyla Schr. 1 Sk. Capland — 1 Sch. juv.
Galidia elegans Is. Geoff. 1 Sch. ♀, Madagaskar.

Felidae.

Cryptoprocta ferox Bennet. 1 Sch. ♂, Madagaskar.
Cynailurus jubatus guttatus Herrm. 2 Sk. — 1 Sch.
Felis (Uncia) leo L. 1 Sk. — 4 Sch., 3 ad., 1 juv.
Felis (Uncia) leo capensis Fitz. 1 Sch., Capkolonie.
Felis (Uncia) leo kamptzi Matchie. 1 Sch., Kamerun.
Felis (Uncia) leo somaliensis Noack. 1 Sch. ♂, neonatus.
Felis (Uncia) tigris L. 1 Sk. ♂ — 1 Sch.
Felis (Uncia) tigris sondaïca Fitz. 1 Sk. Indragiri, Sumatra — 3 Sch.: 1 juv., Bedagei, 1 Indragiri, 1 Sumatra.
Felis (Uncia) concolor L. 4 Sch.: 1 ♀ neonat, 3 ♂ juv.
Felis (Uncia) hippolestes aztecus Merr. 1 Sch., Guatemala.
Felis (Leopardus) pardus L. 1 Sk. — 5 Sch.: 1 Kongostaat, 1 juv. Capkolonie; 2 ad., 1 Foetus.
Felis (Leopardus) pardus variegata Wagn. 1 Sch.
Felis (Leopardus) uncia Schreb. 1 Sk. ♂.
Felis (Leopardus) centralis Mearns. 3 Sch.: 1 ♀, 1 ♂ ad., 1 ♂ mit Sktl., Guatemala.
Felis (Leopardus) onça L. 3 Sch.: 1 San Paulo, Brasilien, 2.
Felis (Zibethailurus) marmorata Martin. 2 Sch., Sumatra.
Felis (Zibethailurus) nebulosa Griff. 2 Sch.: 1 ♂ Bedagei, 1 Indragiri, Sumatra.
Felis (Zibethailurus) serval Schr. 1 Sk. ♂, Sudan — 1 Sch. ♀, Süd-Afrika.
Felis (Zibethailurus) pardalis L. 1 Sk. — 1 Sch. juv., Guatemala.
Felis (Oncoïdes) bengalensis sumatrana Horsf. 3 Sch.: 1 ♂ Sumatra, 1 ♂ Oberlangkat, 1 Indragiri, Sumatra.

Felis (Oncoïdes) bengalensis undata Desm. 1 Sch., Borneo.
Felis (Oncoïdes) rubiginosa Is. Geoffr. 1 Sch., Ceylon.
Felis (Oncoïdes) wiedi Schinz. 1 Sk. ♂ — 1 Sch.
Felis (Oncoïdes) mitis Cuv. 1 Sch. ♂.
Felis (Felis) silvestris Brisson. 1 Sk. ♂, Kinzingen, Baden — 6 Sch.: 1 ♀, Siebenbürgen, 1 ♀, 1 juv., 3 ad.
Felis (Felis) planiceps Vigors & Horsf. 2 Sch., Indragiri, Sumatra.
Felis (Felis) ocreata maniculata Cretzsch. 1 Sch., Mumie aus Assiut, Aegypten.
Felis (Felis) ocreata domestica Brisson. 1 Sk. neonat. — 23 Sch.: 1, Ceylon; 1, Juan-Fernandez-Ins., Chile; diverse 21 — Sktl.
Felis spec. domestica? 1 Sk. ♀ juv. — 1 Sch. ♂ mit Sktl. Siamrasse.
Felis (Catopuma) jaguarundi Fischer. 2 Sch.: 1 mit Sktl., Guatemala — 1 Paraguay.
Felis (Catolynx) chaus Guld. 1 Sch. ♀, Kaukasus.
Felis (Catolynx) chaus nilotica de Winton. 1 Sk., Aegypten.
Felis (Felis) spec. 1 Sch.
Lynx (Lynx) lynx L. 1 Sk. ♂, Schweden. — 1 Sch. — 1 Schädelfragment ♀, Graubünden.
Lynx (Eucervaria) rufa Guld. 3 Sch. und Sktl.
Lynx spec. 1 Sch.

Ordnung Pinnipedia.

Otaria byronia Blainv. 1 Sch., Patagonien.
Arctocephalus (Arctocephalus) forsteri elegans Pet. 1 Sk. ♀, St. Paul-Ins.
Trichechus rosmarus L. 2 Sch.: 1 ♀, Grönland, 1.
Cystophora cristata Erxl. 1 Sch., Grönland.
Monachus albiventer Bodd. 1 Sch., Algier.
Halichoerus grypus Fabr. 1 Sch, Sylt-Ins.
Phoca (Erignathus) barbatus Fabr. 1 Sch.
Phoca (Phoca) vitulina L. 2 Sk. — 7 Sch.: 4, Sylt-Ins., 3. — Sktl.
Phoca (Pagophoca) groenlandica Fabr. 2 Sch.

Ordnung Cetacea.

Tursiops truncatus Montagu. 2 Sch.
Delphinus delphis L. 1 Sk. — 1 Sch. — Sktl.
Phocaena phocaena L. 2 Sch. juv.
Delphinapterus leucas Pall. 1 Sch.
Monodon monoceros L. 1 Sch. ♀, Grönland.
Physeter macrocephalus L.? 1 Zahn.
Hyperoodon rostratus Müller. 1 Sch., Peterhead, Schottland.
Balaenoptera acuto-rostrata Lacep. 1 Sk.

Ordnung Rodentia.

Anomaluridae.

Anomalurus beecrofti Fraser. 1 Sch. ♂ mit Sktl., Liberia.

Sciuridae.

Pteromys oral Tickell. 1 Sk., Ceylon.
Pteromys nitidus Desm. 3 Sch.: 1 mit Rumpf, Oberlangkat, 1 Palembang, Sumatra, 1 Borneo.
Sciuropterus (Glaucomys) volans L. 1 Sk., N.-Amerika.
Sciuropterus (Petinomys) hageni Jent. 1 Sch. mit Sktl., Sumatra.
Iomys davisoni Thom. 1 Sch. mit Sktl., Penang.
Euxerus erythropus E. Geoff. 1 Sk. juv., Sklavenküste. — 3 Sch.: 1 juv. mit Sktl., Goldküste, 1 ♂, Senegal. — Sktl.
Funambulus (Funambulus) tristriatus Wat. 1 Sch., Ceylon.
Ratufa bicolor Sparrm. 1 Sk., Sumatra. — 3 Sch.: 1 Java, 1 Indragiri, Sumatra, 1 Borneo?
Ratufa macrurus Pennant. 4 Sch., Ceylon.
Sciurus (Heterosciurus) atrodorsalis Gray. 1 Sch. ♂, Moulmein, Burma.
Sciurus (Heterosciurus) caniceps Gray. 1 Sch. ♂, Moulmein, Burma.
Sciurus (Heterosciurus) leucomus Müll. & Schl. 1 Sch., Tomohon, N.-Celebes.
Sciurus (Heterosciurus) mowewensis Roux. 2 Sch.: 1 Ahuafluss, 1 Typus Ex. Mowewe, S. O. Celebes.
Sciurus (Heterosciurus) topapuensis Roux. 1 Sch., Topapu Geb. Central-Celebes.
Sciurus (Heterosciurus) rubriventer Müll. & Schl. 1 Sch., Tomohon, N.-Celebes.
Sciurus (Heterosciurus) melanops Miller. 10 Sch., Indragiri, Sumatra
Sciurus (Heterosciurus) tenuis Horsf. 1 Sch, Indragiri, Sumatra.
Sciurus (Heterosciurus) vittatus Raffles. 12 Sch.: 11 Indragiri, Sumatra, 1 Penang.
Sciurus (Heterosciurus) prevosti Desm. 1 Sch. ♀, Malacca.
Sciurus (Sciurus) vulgaris L. 2 Sk. — 16 Sch.: 3, Tessin; diverse 13.
Sciurus (Parasciurus) rufiventer Desm. 2 Sch.
Sciurus (Parasciurus) rufiventer texianus Bachm. 1 Sch., Texas.
Sciurus (Parasciurus) niger L. 5 Sch.
Sciurus (Neosciurus) carolinensis Gmelin. 13 Sch.
Sciurus (Neosciurus) carolinensis leucotis Gapper. 1 Sch., Melano, Toronto.
Sciurus (Tamiasciurus) hudsonius Erxl. 3 Sch.
Sciurus (Guerlinguetus) langsdorffi Brandt. 1 Sch. ♀, Corumba, Brasilien.
Sciurus spec. 4 Sch.: 1 Ostindien — 2 Amerika.

Eutamias townsendi Bachm. 2 Sch. ♂, ♀, Renton, Washington.
Tamias striatus L. 1 Sk. — 20 Sch.
Tamias striatus lysteri Rich. 2 Sch.: 1 ♀, Toronto; 1.
Citellus (Callospermophilus) lateralis Say. 1 Sch., Felsengebirge.
Citellus (Otospermophilus) grammurus Say. 1 Sch. juv., Felsengebirge.
Citellus (Otospermophilus) annulatus Aud. & Bachm. 1 Sch. ♂, Manzanillo, Mexico.
Citellus (Citellus) citellus L. 1 Sk. — 1 Sch.
Citellus (Ictidomys) franklini Sabine. 1 Sch., Felsengebirge.
Cynomys socialis Rafin. Schädelfragmente, Felsengebirge.
Marmota marmota L. 2 Sk. — 12 Sch. — Sktl.
Marmota monax L. 5 Sch.

Castoridae.

Castor fiber L. 2 Sk.: 1 ♂, St. Marie, Petit Rhône, 1 Rhône. — 4 Sch.: 1 mit Sktl., Donau; 3.
Castor canadensis Kuhl. 2 Sk. — 2 Sch.: 1 Plattariver, Colorado; 1.

Myoxidae.

Glis glis L. 4 Sk. — 4 Sch.: 2 Tessin, 1 juv., 1.
Glis italicus Barr. Ham. 1 Sch ♂, Tessin.
Glis melonii Thom. 2 Sk. ♂, ♀, Urzulei, Sardinien.
Muscardinus avellanarius L. 1 Sk. — 3 Sch.: 2 ♂, ♀, Carnago, Tessin.
Eliomys quercinus L. 1 Sch., Bechburg.
Eliomys sardus Barr. Ham. 2 Sk. ♂, ♀, Ogliastra, Sardinien.

Muridae.

Hydromys chrysogaster E. Geoff. 1 Sch.
Gerbillus (Tatera) taeniurus Wagn. 1 Sch., Syrien.
Gerbillus (Tatera) pyramidum Is. Geoff. 1 Sch.
Gerbillus (Dipodillus) stigmonyx Heuglin. 1 Sch., Weisser Nil.
Pachyuromys spec. 1 Sch., Kairo.
Meriones shawi albipes Lat. 2 Sch.: 1 ♀, Hodna, 1 Algerien.
Epimys norvegicus Erxl. 2 Sk. — 10 Sch.
Epimys rattus L. 1 Sk. — 25 Sch.: 1 mit Sktl., Madagaskar, 16 Tessin, 2 Neukaledonien, 6.
Epimys rattus alexandrinus Is. Geoff. 7 Sch.: 4 Tessin, 3 Neu-Kaledonien.
Epimys xanthurus Gray. 2 Sch.: 1 ♀, Minahassa, 1 ♂, Tomohon, Celebes.
Epimys xanthurus orientalis Revil. 2 Sch.: 1 ♂, Mowewe, 1 Lambuja, Celebes.

Epimys exulans Peale. 1 Sch. ♂ und Sch.-Fragmente, Neu-Kaledonien.
Mus musculus L. 2 Sk. — 10 Sch.
Mus musculus poschiavinus Fatio. 2 Sch. ♂, ♀, Poschiavo.
Mus musculus canacorum Revil. 2 Sch.: 1 ♂, Loyalty-Ins., 1 ♀, Neu-Kaledonien.
Mus sylvaticus L. 9 Sch.
Mus spec. 1 Sk., Tomohon. — 1 Sch., Makassar, Celebes. — 1 Sch., Tenerife.
Cricetomys gambianus Waterh. 1 Sk. ♂, Liberia.
Lophuromys sikapusi Temm. 1 Sch ♀, Goldküste.
Lenomys meyeri Jent. 1 Sk, ♂; 1 Sch. ♀, Tomohon, Celebes.
Craurothrix leucura Gr. 1 Sch. ♀, Tomohon, Celebes.
Conilurus (Notomys) mitchelli cervinus Gould. 1 Sch., Australien.
Cricetus (Cricetus) cricetus L. 1 Sk., Böhmen. — 5 Sch.
Cricetus (Cricetus) cricetus babylonicus Nehring. 3 Sch., Irek Arabi.
Nesomys rufus Pet. 1 Sk., Ampitambé — 1 Sch. mit Rumpf, Madagaskar.
Brachyuromys betsileonensis Bartl. 1 Sch. ♀, Ampitambé, Madagaskar.
Brachyuromys ramirohitra F. Major. 1 Sk.; 1 Sch. mit Rumpf, Ampitambé, Madagaskar.
Gymnuromys roberti F. Major. 1 Sk.; 1 Sch. mit Rumpf, Ampitambé, Madagaskar.
Peromyscus (Peromyscus) leucopus Rafin. 3 Sch.: 1 ♂, West Dedham, Mass.
Tylomys nudicaudus Pet. 1 Sk., 1 Sch. ♀, Guatemala.
Nectomys squamipes Brants. 1 Sch. ♂, Rio grande do Sul.
Oryzomys (Oryzomys) laticeps intermedia Leche. 1 Sch. ♀, Rio grande do Sul.
Oryzomys (Oryzomys) longicaudatus flavescens Wat. 21 Sch., Rio grande do Sul.
Oryzomys (Oryzomys) ratticeps Hensel. 1 Sch., Rio grande do Sul.
Oryzomys spec. 12 Sch., Taquara do Mundo novo.
Reithrodontomys mexicanus Saussure. 1 Sch.
Ichthyomys hydrobates Winge. 1 Sch.
Acodon (Acodon) arenicola Waterh. 23 Sch., Rio grande do Sul.
Acodon (Acodon) dorsalis Hensel. 13 Sch., Rio grande do Sul.
Acodon (Acodon) subterraneus Hensel. 5 Sch., Rio grande do Sul.
Oxymycterus nasutus Waterh. 7 Sch., Rio grande do Sul.
Neotoma (Neotoma) floridana Ord. 1 Sch., Arizona.
Evotomys gapperi Vigors. 1 Sch., Red River of North, N.-Amerika.
Evotomys nageri Schinz. 2 Sch.: 1 ♂, Andermatt; 1 Sch., Campolungo, Tessin.
Microtus (Microtus) arvalis Pall. 8 Sch.

Microtus (Microtus) borealis Richardson. 1 Sch., Labrador.
Microtus (Chionomys) nivalis Martins. 2 Sch.
Pitymys subterraneus Selys. 2 Sch. ♂, ♀, Murgseealp.
Arvicola terrestris amphibius Lacep. 1 Sk. — 1 Sch.
Arvicola terrestris Savi. 3 Sk. — 16 Sch.
Fiber zibethicus L. 1 Sk. — 21 Sch.
Lemnus lemnus L. 2 Sk. — 1 Sch.
Lemnus obensis Brants. 1 Sch.
Dicrostonyx hudsonius Pall. 1 Sch., Labrador.
Ellobius talpinus Pall. 1 Sch., Russland.

Spalacidae.

Rhizomys sumatrensis Raffles. 2 Sch.: 1, Battaker Hochebene, 1 juv., Sumatra.
Rhizomys badius minor Gray. 1 Sch., Nepal?.
Spalax microphthalmus Güld. 1 Sch., Russland.
Spalax spec. 1 Sch. ♂, Palästina.

Geomyidae.

Geomys (Diplostoma) bursarius Shaw. 1 Sk. ♀ juv.
Geomys (Orthogeomys) scalops Thomas. 2 Sk. ♂, ♀ juv., Guatemala.
Macrogeomys heterodus Peters. 1 Sk., Guatemala — 2 Sch. Costa Rica.

Bathyergidae.

Bathyergus maritimus Gmelin. 1 Sk., Capkolonie.
Georychus capensis Pall. 1 Sk., 1 Sch., Ceres, Capkolonie.
Georychus hottentotus Lesson. 1 Sch. ♂.

Jaculidae.

Jaculus (Jaculus) jaculus L. 1 Sk. — 2 Sch.
Jaculus (Scirtopoda) telum Licht. 1 Sch., Wolga.
Alactagulus acontion Pall. 3 Sch.: 1 Wolgagegend, 1 Russland, 1 — Sktl.
Alactaga saliens Gmel. 1 Sk. — 2 Sch. — Sktl.

Pedetidae.

Pedetes caffer Pall. 1 Sch.

Octodontidae.

Myocastor coypus Molina. 1 Sk. — 1 Sch. — Sktl.

Hystricidae.

Hystrix cristata L. 2 Sch. — Sktl.
Atherura africana Gray. 1 Sch.
Trichys fasciculata Shaw. 2 Sch.: 1 mit Rumpf, Oberlangkat, 1 ♀ juv., Indragiri, Sumatra.

Coendidae.

Erethizon dorsatus L. 1 Sk. — 3 Sch.
Coendu villosus Cuv. 2 Sch., Brasilien.

Viscaciidae.

Lagidium peruanum Meyen. 2 Sk., 1, Chile, 1.
Chinchilla laniger Molina. 2 Sch.: 1 Chile, 1 ♂.

Agoutidae.

Dasyprocta aguti L. 1 Sk. — 3 Sch.: 1, Brasilien, 2.
Dasyprocta azarae Licht. 1 Sch. ♀ juv., Motacu, Brasilien.
Dasyprocta isthmica Alst. 1 Sch. ♂, Costa Rica.
Dasyprocta lucifer cayennae Thomas. 3 Sch., Surinam.
Dasyprocta spec. 2 Sch.
Agouti paca L. 3 Sk.: 1 Surinam, 1 ♂, 1 ♀ — 7 Sch.: 1, Guatemala, 6.

Caviidae.

Cavia (Cavia) porcellus L. 2 Sk. — 8 Sch.
Hydrochoerus capyraba L. 3 Sk. — 1 Sch.

Ochotonidae.

Ochotona spec. 2 Sch. ♂, Telezkerberge, Altaï.

Leporidae.

Oryctolagus cuniculus L. 1 Sk. — 16 Sch.
Sylvilagus (Tapeti) brasiliensis L. 1 Sch., Paraguay.
Sylvilagus spec. 3 Sch.: 1 ♀, 1 juv., Guatemala; 1, N.-Amerika.
Lepus (Lepus) europaeus Pall. 2 Sk.: 1 neonat. — 6 Sch. — Sktl.
Lepus (Lepus) medius varronis Miller. 1 Sk., Gadmen, Bern. — 3 Sch.: 1 mit Sktl., Gadmenthal, 2.
Lepus (Lepus) labradorius Miller. 1 Sk.; 2 Sch. und Sktl, Labrador.
Lepus (Lepus) nigricollis Cuv. 1 Sch., Ceylon.
Lepus (Lepus) saxatilis Cuv. 1 Sk. Foetus, Capkolonie.

Lepus (Lepus) capensis L. 2 Sch.: 1, Ceres, Capkolonie, 1.
Lepus (Lepus) americanus virginianus Harlan. 6 Sch.
Lepus (Lepus) americanus var. 1 Sch., Labrador.
Lepus spec. 2 Sch.

Ordnung Edentata.

Bradypus tridactylus L. 2 Sk.: 1 ♀ neonat.
Bradypus cuculliger Wagl. 2 Sk.: 1 ♀, Surinam, 1 juv.
Hemibradypus mareyi Anth. 1 Sch.
Choloepus didactylus L. 1 Sch. ♂, Surinam.
Myrmecophaga tridactyla L. 1 Sk. ♂.
Tamandua tetradactyla L. 2 Sch., Brasilien.
Tamandua longicaudata Wagn. 1 Sch., Surinam.
Cyclopes didactylus L. 2 Sk.
Tatus (Tatus) novem-cinctus L. 2 Sk.: 1 Guatemala, 1 juv. — 7 Sch.: 2 Paraguay, 1 Guatemala, 4.
Dasypus (Dasypus) sexcinctus L. 1 Sch.
Dasypus (Chaetophractus) villosus Fischer. 1 Sk. ♂.
Cabassus (Cabassus) unicinctus L. 1 Sch., Paraguay.
Priodontes giganteus E. Geoff. 1 Sk. ♂.
Manis (Pholidotus) pentadactyla L. 2 Sk., Ceylon. — 4 Sch., Ceylon. — Sktl.
Manis (Pholidotus) temmincki Smuts. 1 Sch., Natal.
Orycteropus afer Pallas. 1 Sch. mit Sktl., Ceres, Capkolonie.

Ordnung Hyracoïdea.

Procavia (Procavia) capensis Pall. 2 Sk. Ceres, Capkolonie. — 2 Sch.: 1 Ceres; 1 juv.
Procavia (Procavia) syriaca Schreb. 1 Sch.
Procavia (Dendrohyrax) dorsalis Fraser. 1 Sk., Liberia — 1 Sch., Goldküste — Sktl.
Procavia (Heterohyrax) spec. 1 Sch. juv., Lambaréné, Kongo.

Ordnung Proboscidea.

Elephas africanus Blumenbach. 2 Sk. juv. — 2 Sch.: 1, Nil (5° n. Br.), 1.—2 Backzähne — Schädelfragmente — Sktl.
Elephas maximus L. 1 Milchstosszahn — 3 Backzähne — 1 Femur.
Elephas maximus sumatranus Temm. 2 Sch.: 1 ♀, Sumatra; 1 mit Sktl., Ceylon — Milchzähne, Ceylon, 2 Stosszähne mit Schmelzspuren an der Spitze, Tandjong Kattan. Sumatra. — Sktl., Ceylon.

Ordnung Sirenia.

Manatus manatus L. 1 Sk. ♀.
Manatus senegalensis Desm. 1 Sk. juv.; 1 Sch., Kamerun.
Halicore australe Owen. 2 Sch.: 1 Queensland, Australien, 1 Malekula, Neue Hebriden.
Rhytina stelleri Retzius. 1 Sch., Behringstrasse.

Ordnung Perissodactyla.

Rhinocerotidae.

Diceros bicornis L. 1 Sk. ♂.
Diceros simus Burch. 1 Sch. — Sktl.
Rhinoceros sondaïcus Desm. 2 Sch.: 1 juv., Java, 1 ♀ juv.
Rhinoceros unicornis L. 1 Sch.
Rhinoceros spec. 1 Backzahn.

Tapiridae.

Tapirus (Rhinochoerus) indicus Cuv. 2 Sch.: 1 ♀ mit Sktl., Indragiri, Sumatra; 1 juv.
Tapirus (Tapirus) americanus Brisson. 3 Sk. juv. — 2 Sch.: 1 juv., 1.
Tapirus (Tapirella) bairdi Gill. 1 Sch., Guatemala.

Equidae.

Equus (Equus) caballus L. 2 Sk.: 1 ♂ Ponnyrasse, Sumatra; 1 ♂ — 18 Sch.: 1 Foetus; 5 juv.; 12. — Sktl. — Zähne.
Equus (Equus) caballus prjewalskii Poliakoff. 1 Sk. ♂ juv., Kobdo, West-Mongolei.
Equus (Hippotigris) quagga Gmelin. 1 Sch., Kap der guten Hoffnung.
Equus (Hippotigris) chapmani Layard. ssp. 1 Sk. neonat. — 1 Sch., Mashonaland, Süd-Afrika.
Equus (Hippotigris) chapmani mariae Prazak. 1 Sch. ♂, Naiwascha-See, Ost-Afrika.
Equus (Hippotigris) chapmani böhmi Matschie. 1 Sch., Naiwascha-See, Ost-Afrika.
Equus (Hippotigris) burchelli Gray. 1 Sch. juv.
Equus (Hippotigris) zebra L. 4 Kieferabgüsse.
Equus (Asinus) asinus L. 2 Sk. juv. — 4 Sch. — Sktl.
Equus (Asinus) asinus somaliensis Noack. 1 Sk.; 2 Sch., Somaliland.
Equus (Asinus) hemionus Pallas. 2 Sk.
Equus caballus-asinus Bastard. 1 Sch.

Ordnung Artiodactyla.

Suidae.

Tayassus (Tayassus) tajacu L. 5 Sk.: 1 Foetus, 1 ♀ juv., 3 ad. ♂, ♀ — 6 Sch.: 1, Jaragua, Brasilien; 2 Foetus, 2 ad., Guatemala; 1 juv. — Sktl.

Tayassus (Olidosus) albirostris Illig. 2 Sch.: 1 juv., 1.

Sus (Sus) scrofa L. 1 Sk. ♂ — 13 Sch.: 1 ♂, Marokko; 1 ♂, Algier; 2 ♂, ♀ Elsass; 3 neugeb., 3 juv., 3.

Sus (Sus) scrofa domestica Gray. 2 Sk. juv. — 41 Sch.: 1 ♂, 3 ♀ Bündtner Rasse; 1 Wallachische Rasse; 1 Russische Rasse; 2 Steiermark; 3 ♂ ♀ ad., 1 ♀ juv., Mähren; 3 ♂, 2 ♀ Ungarn; 1, Rio novo, Brasilien; 3 Siam-Rasse, 1 ♂ Japan, 1 ♀ Bangkok, juv.; 2 juv., Tomohon, Celebes; 1 juv., Tjambea-Ins., Celebes; 1 ♂ juv., 1 ♀ Oberlangkat, 1 juv. Indragiri, Sumatra; 4 ad.; 8 juv.; 2 Foetus — diverse Sktl.

Sus (Sus) scrofa sardous Strobel. 1 Sch. ♂, Ogliastra, Sardinien.

Sus (Sus) scrofa pliciceps Gray. 1 Sch. ♂.

Sus (Sus) sennaarensis Fitz. 1 Sch. ♀ juv.

Sus (Sus) cristatus Wagn. 4 Sch.: 1 Indien; 3 ♂, ♀, Ceylon.

Sus cristatus Wagn.? dom. 3 Sch.: 2 ♂, 1 ♀, Ceylon.

Sus (Sus) barbatus Müller. 2 Sch.: 1 ♂, Palembang, Sumatra 1 ♂, Klias, N.-Borneo.

Sus (Sus) celebensis Müll. & Schl. 4 Sk.: 2 ♂ juv., 1 ♀, 1 ♀ juv., Kema, Celebes. — 9 Sch.: 4 ♂, Kema; 1 ♂ Pic Bonthain, 1 Minahassa; 2 ♂, 1 ♀, Patunuangassue, Celebes.

Sus (Sus) verrucosus Müll. & Schl. 3 Sch.: 2 ♂, 1 ♀, Java.

Sus (Sus) vittatus Müll. & Schl. 1 Sk. ♀, Indragiri, Sumatra. — 14 Sch.: 1 ♀ Java; 3 ♂, 2 ♀ Indragiri, 3 ♂, 1 ♀ Oberlangkat, 1 ♂, 1 ♀ Deli, 1 ♂ Lahel, Sumatra; 1 Sch., 2 Unterkiefer, Neue Hebriden.

Sus spec. dom. 1 Sch. ♀, Pagurawan, Sumatra.

Potamochoerus larvatus Cuv. 1 Sk. ♂, Madagaskar. — 3 Sch.: 1 juv. Madagaskar, 1 ad., 1 Foetus.

Potamochoerus porcus L. 2 Sch., 1 Kamerun. — Zähne, Kongostaat.

Babirussa babirussa L. 1 Sk. ♀, Kema, Celebes. — 17 Sch.: 9 ♂, 1 ♂ neonat. mit Sktl., Kema; 1 ♂, Taludaa, 1 ♂ Celebes; 2 ♂ Buru; 3 ad.

Phacochoerus africanus Gm. 6 Sch.: 1 ♂, 1 ♀, Gant, Basaland, Abessinien; 1 ♀, 1 juv., Naiwascha, Brit. Ost-Afrika.

Phacochoerus aethiopicus L. 1 Sch ♂.

Hippopotamidae.

Hippopotamus (Hippopotamus) amphibius L. 1 Sk. ♂, Gabun. — 4 Sch.: 1 juv., Kamerun, 1 ♀, 1 Foetus 1; diverse Zähne.

Hippopotamus (Choeropsis) liberiensis Mort. 1 Eckzahn.

Camelidae.

Lama huanachus Molina. 2 Sk. ♂. — 7 Sch.: 2 juv., 2 ♀, 3. — Sktl.

Camelus dromedarius L. 1 Sk. — 4 Sch.: 1 mit Sktl., 1 Foetus, 2.

Tragulidae.

Hyomoschus aquaticus Ogilby. 2 Sk. ♀, Sierra Leone. — 3 Sch.: 1 ♂ juv., Sierra Leone; 1 ♀, Liberia; 1 ♀ juv.

Tragulus javanicus napu Cuv. 1 Sk., Sumatra. — 1 Sch. ♀.

Tragulus kanchil Raffles. 7 Sk.: 2 juv., Indragiri, 1 ♂ Unterlangkat, 1 ♀ Palembang, 1 ♂, 2 ♀, Sumatra. — 22 Sch.: 5 ♂ ad., 5 ♂ juv., 5 ♀ ad., 7 ♀ juv., Indragiri, Sumatra.

Tragulus kanchil Raffles var. 1 Sk. ♂ juv., Java. — 3 Sch.: 1 ♀ juv. mit Sktl., Penang; 1 juv., S. O. Borneo; 1 ♂ juv. Borneo.

Tragulus meminna Erxl. 2 Sk. ♂, ♀, Ceylon. — 5 Sch.: 3 ♂ ad. und Sktl., 1 ♂ juv., 1 ♀ juv.; Sktl., Ceylon.

Cervidae.

Moschus moschiferus L. 4 Sch.: 1 ♂, 1 ♀, 1 ♂ juv., Gegend vom Telezki-See, Altaï; 1 ♂.

Hydrelaphus inermis Swinhoe. 1 Sk. ♂, China.

Cervulus muntjac Zimm. 1 Sk. juv. Indragiri, Sumatra. — 6 Sch.: 1 ♂, Java; 1 Palembang, Sumatra; 1 ♂ juv. mit Sktl., Ceylon; 1 ♀, Tandjong, S. O. Borneo; 1 ♂. — 4 Geweihe: 2 Palembang; 1 Tandjong, S. O. Borneo, 1.

Elaphodus cephalophus M. Edw. 1 Sk. ♀, China.

Cervus (Rusa) aristotelis Cuv. 2 Sch.: ♂, ♀, Indien.

Cervus (Rusa) equinus Cuv. 3 Sch.: 1 ♂, Rantau, S. O. Borneo; 1 ♂, Indragiri; 1 ♀ juv., Palembang, Sumatra.

Cervus (Rusa) hippelaphus Cuv. 1 Sk. ♂ juv. — 4 Geweihe, 3 Java, 1.

Cervus (Rusa) hippelaphus moluccensis Quoy & G. 7 Sch.: 1 ♂, 1 ♀, Tomohon; 1 ♂, 2 ♀, Lamontjong; 1 ♀, Paluthal, Celebes; 1 ♀, Tjambea-Ins. — 15 Geweihe, Celebes.

Cervus (Rusa) mariannus Desm. 1 Geweih.

Cervus (Axis) axis Erxl. 3 Sk.: 1 neonat., 2 ♂. — 4 Sch.: 1 Ceylon; 1 ♀, 2 juv. — 8 Geweihe — Sktl.

Cervus (Cervus) elaphus L. 1 Sk. ♀. — 13 Sch.: 1 Foetus, 1 juv., 7 ♀. — 72 Geweihe — Sktl.

Cervus (Cervus) elaphus corsicanus Erxl. 1 Sch. ♀, Gairo, Sardinien.
Cervus (Cervus) elaphus barbarus Bennet. 1 Sch. juv., Wadi-Halfa, Aegypten.
Cervus (Cervus) canadensis Erxl. 1 Sk ♂. — 1 Sch. juv. — 1 Geweih.
Dama dama L. 3 Sk.: 1 ♂, 2 ♀. — 10 Sch.: 5 ♂, 5 ♀. — 1 Geweih — Sktl.
Alce machlis Ogilby. 3 Sk.: 2 ♂, 1 ♀. — 3 Sch. ♂. — 2 Geweihe.
Rangifer tarandus L. 1 Sk ♂. — 3 Sch. ♂.
Rangifer groenlandicus Kerr. 1 Sch. ♂, Grönland.
Capreolus capreolus L. 1 Sk. Foetus. — 27 Sch.: 14 ♂, 6 ♀, 7 juv. — 40 Geweihe — Sktl.
Capreolus pygargus Pallas. 1. Sch., 2 Geweihe, Angulakgebirge, Altai.
Odocoïleus (Odocoïleus) virginianus Bodd. 5 Sch., 3 ♂, 2 ♀. — 2 Geweihe.
Odocoïleus (Odocoïleus) mexicanus Gm. 1 Sch. juv.
Odocoïleus (Odocoïleus) mexicanus nemoralis Smith. 3 Sch.: 1 ♂. 2 neonat., Guatemala.
Odocoïleus (Odocoïleus) costaricensis Miller. 1 Sch. juv., Costa-Rica.
Odocoïleus (Blastocerus) campestris Cuv. 2 Sch. ♂.
Odocoïleus spec. 2 Geweihe.
Mazama rufus Illig. 5 Sch.: 1 ♂, Jaragua, 1 ♂, 1 ♀, Brasilien; 2 ♂, Surinam.
Mazama tema Raf. 3 Sch. ♂, ♀.
Mazama spec. 1 Sch. ♂, Brasilien.
Pudua pudu Molina. 1 Sch, ♀, Chili.
Cervus sp. 1 Sk. ♀, Ostasien?

Giraffidae.

Okapia johnstoni Scl. 1 Sk. ♀, Makala, Lindi, Kongostaat. — 2 Sch.: 1 ♀ juv., Loyafluss, 1 ♀ juv. Beni — Schädelfragmente, Amasini am Semlikifluss, Kongostaat.
Giraffa camelopardalis L. 1 Sk ♀ juv. — 2 Sch., 1 ♀, 1 juv.

Cavicornia.

Antilocaprinae.

Antilocapra americana Ord. 3 Sch.

Antilopinae.

Bubalis tora Gray. 2 Sch.: 1 Sudan, 1 Abessinien.
Bubalis lelwel Heuglin. 1 Sch. ♂, Bor, engl. Sudan.
Bubalis lichtensteini Pet. 1 Gehörn, Harrismith, Oranjestaat?
Bubalis caama Cuv. 1 Gehörn, Natal.

Damaliscus jimela Matschie. 1 Sch., Zanzibar.
Damaliscus lunatus Burchell. 1 Gehörn, Natal?
Damaliscus albifrons Burchell. 1 Sch.
Damaliscus pygargus Pall. 1 Gehörn, Natal.
Connochoetes taurinus Burchell. 3 Sch.: 2 ♂, 1 ♀. — 1 Gehörn.
Cephalophus doriae Ogilby. 3 Sch. ♂, ♀, Liberia.
Cephalophus dorsalis Gray. 2 Sch. juv.
Cephalophus sylvicultor Afzel. 1 Sch. juv., Sierra Leone.
Cephalophus maxwelli Smith. 4 Sk. ♂, ♀, 2 juv. — 3 Sch.: 1 ♂, Liberia, 2 ♀, Goldküste. — 1 Gehörn.
Cephalophus grimmia L. 2 Sch. ♂, 1 Capkolonie. — 1 Gehörn.
Cephalophus natalensis Smith. 1 Sch. ♀.
Cephalophus monticola Thunb. 1 Sch.
Cephalophus niger Gray. 1 Sk. ♀.
Cephalophus spec. 1 Sch. cfr. C. sylvicultor, Kongostaat, Lindi? — 1 Sch. cfr. C. nigrifrons ♀, Kongostaat.
Tetraceros quadricornis Smith. 1 Sch.
Oreotragus oreotragus Zimm. 1 Sch., Capkolonie.
Ourebia montana Cretz. 1 Sch., Abessinien.
Nototragus melanotis Thunb. 1 Sch.
Nesotragus moschatus Düben. 1 Sch. ♂, Zanzibar.
Neotragus pygmaeus L. 1 Sch., Fantek, Goldküste.
Madoqua phillipsi Thom. 1 Sch. ♂ juv., Somaliland.
Cobus (Cobus), defassa Rüpp. 3 Sch.: 2 Bor, Sudan; 1 ♂, Marbeit, engl. Sudan.
Cobus (Cobus) maria Gray. 1 Sch. ♂, Lake No, Tonga, Sudan.
Cobus (Cobus) onctuosus Laurill. 1 Sch., Senegal.
Cobus (Adenota) leucotis Licht. & Pet. 1 Sch. ♂, Tonga, Sudan.
Cobus (Adenota) thomasi Scl. 1 Sch. ♂, Lado Enclave, Sudan.
Cobus (Adenota) annulipes Gray. 1 Sch., Kongostaat.
Redunca arundinum Bodd. 1 Sch. ♂ juv., Zambezia.
Pelea capreolus Bechst. 2 Sch.: 1 ♂ juv., 1 ♀, Ceres, Capkolonie.
Antilope cervicapra Pallas. 3 Sch.: 1 ♂, Malva, Ind.; 1 juv., 1 ♀. — Sktl.
Saïga tatarica L. 1 Sk. ♀. — 3 Sch.: 1 ♂ Mongolei; 1 ♀, Polen, 1 ♂, Süd-Russland.
Antidorcas euchore Sparrm. 4 Gehörne ♂, ♀ juv., Natal
Gazella dama Pall. 1 Sk. ♂.
Gazella dorcas L. 1 Sk ♀ juv. — 6 Sch. ♂, ♀ juv. — Sktl.
Gazella gutturosa Guld. 1 Gehörn ♂, Dörbötenlager, östl. Mongolei.
Gazella pelzelni Kohl. 3 Sch.: 2 ♂, 1 ♂ juv., nördl. Somaliland.
Gazella soemmeringi Cretz. 1 Sch. ♀, nördl. Somaliland.
Gazella spekei Blyth. 1 Sch. ♂, nördl. Somaliland.

Gazella subgutturosa Guld. 1 Sk. ♂, Persien. — 3 Sch.: 2 ♂, ♀, Klein-Asien, 1 ♂ mit Sktl.
Gazella spec. 2 Sch., Gegend westl. vom Tschadsee.
Lithocranius walleri Brooke. 3 Sch. ♂, ♀, juv., Berbera, Somaliland.
Hippotragus equinus Is. Geoff. 1 Sch. juv.
Hippotragus niger Harris. 1 Sch.
Oryx leucoryx Pall. 1 Sch.
Oryx beisa Rüpp. 3 Sch.: 1 juv., Berbera, Somaliland, 1 ad., 1 juv.
Oryx gazella L. 1 Sch. ♂ — 2 Gehörne.
Boselaphus tragocamelus Pall. 2 Sk. ♀ juv. — 7 Sch.: 2 ♂, 1 ♀, 3 juv., 1 neonat.
Tragelaphus decula Rüpp. 2 Sch., Abessinien.
Tragelaphus roualeyni Cumm. 2 Sch. ♂, Zambezia.
Tragelaphus scriptus Pall. 2 Sch.: 1 ♀ juv., 1 ♂ Sudan.
Tragelaphus scriptus bor Heugl. 1 Sch. ♂, Lado Enclave, Sudan.
Tragelaphus sylvaticus Sparrm. 1 Sch. ♀.
Tragelaphus spec. 1 Sch. ♂ juv.
Strepsiceros strepsiceros Pallas. 4 Sch.: 1 ♂ juv., Somaliland; 1 ♂ juv., 1 ♀ und Sktl., Süd-Afrika. — 4 Gehörne.
Taurotragus oryx Pall. 2 Sch.: 1 ♂, 1 ♀ juv., Süd-Afrika.
Rupicapra rupicapra Gray. 3 Sk.: 2 ♂, 1 juv. — 20 Sch.: 1, Val Gallego, Pyrenäen; 3 ♂, ♀, Bagnères de Luchon; 11 ad., 5 juv. — Sktl. — 18 Gehörne.
Nemorrhaedus (Nemorrhaedus) sumatrensis Shaw. 1 Sk. ♂, Padang, W.-Sumatra.
Nemorrhaedus (Urotragus) goral Hardw. 2 Sch.: 1, Himalaya, 1.
Oreamnos montanus Ord. 1 Sch.
Budorcas taxicolor tibetana A. M. Edw. 1 Gehörn, Himalaya.

Caprinae.

Hemitragus jemlaïcus Smith. 1 Sk. ♂. — 1 Sch. ♂, Nepal.
Hemitragus hylocrius Ogilby. 4 Sch.: 1 ♀ juv., Malabar, 1 ♂ Nilgherrin, 2 ♂ ♀.
Capra hircus L. 2 Sk. — 38 Sch.: 16 ad., 6 ♀, 1 ♂, Sudan, 3 Somaliland, 1 Canarische Ins.; 10 juv., 5 neonat. — Sktl.
Capra hircus-ibex, Bastard. 1 Sk. ♂ — 2 Sch. juv. — Sktl.
Capra cylindricornis Blyth. 1 Sch. ♂, Lagodechi, Kaukasus.
Capra pyrenaïca Schinz. 1 Sch. ♂, Pyrenäen.
Capra nubiana sinaïtica Hempr. & Ehr. 3 Sch, 2 ♂, Sinaï, 1.
Capra ibex L. 6 Sk.: 1 ♂ Monte Rosa-Gebiet, 3 ♂, 2 ♀. — 4 Sch.: 1 ♂ Monte Rosa, 3 ♂, ♀ — 1 Gehörn.
Capra sibirica Meyer. 2 Sch.

Capra sibirica var. 3 Sch.: 2 Baschkausstal, 1 Tscholesmantal, Altaï.

Capra (Orthaegoceros) falconeri Wagn. 1 Sch. ♂.

Capra spec. 3 Sch. Battakerhausziege, Indragiri, Sumatra.

Pseudoïs nahura Hodgson. 1 Sch. ♀, Indien.

Ammotragus lervia Pallas. 3 Sk.: ♂, ♀, juv. — 7 Sch.: 2 ♂, 1 ♀, 4 juv. — Sktl.

Ovis aries L. 2 Sk. — 32 Sch.: 19 ad., 2 ♂ Weisser Nil, 1 ♂ Aegypten, 3 ♂ nördl. Somaliland, 1 ♂ Bergamasker, 1 spanische Rasse, diverse 11; 13 juv. — Sktl.

Ovis musimon Pallas. 3 Sk.: 2 ♀, Sardinien, 1 ♂ — 1 Sch. ♂, Orgosoloberge, Sardinien.

Ovis vignei Blyth. 1 Sch.

Ovis ammon L. 2 Sch.

Ovis canadensis Shaw. 2 Sch.: 1 ♂, Felsengebirge, 1 Colorado.

Ovibos moschatus Zimm. 5 Sch.: 2 ♂, ♀ Nordost-Grönland; 1 ♂, 1 ♂ juv., Ost-Grönland, 1 juv.

Bovinae.

Anoa depressicornis H. Smith. 3 Sk.: 1 juv., 1 ♀, 1. — 3 Sch.: 1 ♂, Bone-Gebirge, 1 ♂, Kema, 1 juv., Celebes.

Buffelus mindorensis Heude. 2 Sch.

Buffelus bubalus L. 1 Sk. ♀. — 8 Sch.: 2, Indragiri, Sumatra; 2 Ceylon; 1 ♂ ad., 2 ♂ juv., 1 ♀ juv., Italien. — 3 Gehörne.

Buffelus pumilus Turton. 1 Gehörn, Kongostaat.

Buffelus aequinoctialis Blyth. 1 Sch., Weisser Nil.

Buffelus caffer Sparm. 2 Sch.: 1, Licungo, Zambezia, 1.

Bibos gaurus Smith. 4 Sch.: 1 ♂ Travancore, 1 ♂ Cochin, 1 juv., Malabarküste, 1 neonat.

Bibos sondaïcus Schl. & Müll. 1 Sk. juv. Bandjar, Java. — 2 Sch. juv., Java. — 3 Gehörne: 2 ♂, 1 juv. Java.

Poephagus grunniens L. 1 Sk. ♀. — 3 Sch.: 2 ♀, Thibet, 1 neonat. — Sktl.

Bison bonasus L. 1 Sk. ♂.

Bison bison L. 4 Sk.: 3 ♂, 1 ♀ juv. — 4 Sch.: 1 ♂, 2 ♀, 1 juv.

Bos taurus L. Primigeniusrasse. 10 Sch.: 1 ♀ Chillinghampark, 1 ♀ Lymepark, 1 ♀ Hamilton Park, 1 ♀ Dolancothy, England; 1 ♀ Vogelsberg, 1 ♀ Oldenburg, 1 ♂ Friesland, 1 ♀ Dänemark, 1 ♀ Ungarn, 1 ♂ Polen.

Brachycerosrasse. 10 Sch., 3 Gehörne: 1 ♀ Wallis, 3 ♀ Schwyz, 1 ♀ Haslethal, 3 ♀, 1 Gehörn, Graubünden, 2 ♀♂, 2 Gehörne und Sktl., Algier.

Frontosusrasse. 11 Sch.: 6 ♀, 2 ♂ Simmenthaler und Frutigerschlag, 3 ♀ Greierzerschlag.

Diverse. 2 Sch., Gallowayrasse; 3 Sch. 1 ♂, 2 ♀, 1 Gehörn ♀ Val d'Hérens, Wallis; 2 Sch. ♂ juv. Berneroberland; 3 Sch. ♀ Schwarzwald; 1 Sch. ♀ Westerwälderrasse; 1 Sch. Einsiedeln; 3 Sch. 2 ♂, 1 ♀ Japan, alteinheimische Rasse. — 1 Sk. ♂, 3 Sk. Foetus. — 33 Sch.: 10 Foetus und neonat., 15 juv., 8 ad. — Gehörne und Sktl.

Bos indicus L. 3 Sk., 18 Sch.: 2 Sk. ♂♀, 3 Sch. Ceylon; 4 Sch. ♂♀ Brahminenrasse, 1 Sumatra; 2 Sch. ♂♀ Kwantanrasse, Indragiri, Sumatra; 1 Sk. Java; 1 Sch. Japan alteinheimische Rasse; 1 Sch. Gallarasse, Sudan; 7 Sch.: 5 ad ♂ ♁, 2 juv. ohne Fundortangabe.

Ordnung Marsupialia.

Phalangeridae.

Phascolarctos cinereus Goldf. 3 Sch. — Sktl.

Phalanger celebensis Gray. 4 Sk.: 2 ♂, Maros; 1 ♂, Masarang; 1 ♀, Tomohon, Celebes.

Phalanger ursinus Temm. 5 Sk.: 1 ♂, 1 ♀ neonat. Kema; 1 ♂, Maros; 1 ♀, Tomohon, 1 Masarangkette, Celebes — 2 Sch.

Phalanger ornatus Gray. 2 Sch. ♂ juv.

Phalanger maculatus E. Geoff. 1 Sch. juv.

Phalanger orientalis Pall. 2 Sch.

Trichosurus vulpecula Kerr. 2 Sch.

Petauroïdes volans Kerr. 2 Sch.

Petauroïdes volans minor Coll. 1 Sch. ♀, Queensland.

Petaurus sciureus Shaw. 2 Sch.

Petaurus breviceps Waterh. 1 Sch.

Phascolomyidae.

Phascolomys mitchelli Owen. 2 Sch., Victoria, Süd-Australien.

Macropodidae.

Macropus (Macropus) giganteus Zimm. 2 Sk. — 1 Sch. juv.

Macropus (Halmaturus) ruficollis bennetti Waterh. 3 Sk.: 1 ♂, 2 juv. — 1 Sch. ♀ juv.

Macropus spec. 1 Sch. juv.

Petrogale penicillata Gray. 1 Sch. — Sktl.

Dendrolagus ursinus Müll. & Schl. 1 Sch.

Potorous tridactylus Kerr. 2 Sch., New South Wales.

Peramelidae.

Thylacomys lagotis Reid. 1 Sch.
Perameles nasuta E. Geoff. 1 Sk.

Dasyuridae.

Thylacynus cynocephalus Harris. 1 Sch., Tasmanien.
Sarcophilus satanicus Thomas. 1 Sk. — 1 Sch. Tasmanien.
Dasyurus maculatus Kerr. 1 Sch., Tasmanien.
Dasyurus spec. 1 Sch.
Dasyuroïdes byrnei pallidior Thomas. 1 Sk.
Phascologale apicalis Gray. 1 Sch. ♀ juv.
Phascologale hillieri Thomas. 1 Sk.
Sminthopsis murina Waterh. 1 Sch. ♂.
Antechinomys spenceri Thomas. 1 Sk.
Myrmecobius fasciatus Waterh. 1 Sch.
Notoryctes typhlops Stirl. 1 Sk.

Didelphyidae.

Didelphys (Didelphys) marsupialis L. 1 Sk. — 3 Sch.
Didelphys (Didelphys) marsupialis aurita Wied. 3 Sch.: 1 Rio grande do Sul, 2 Brasilien.
Didelphys (Didelphys) mes americana Oken. 1 Sch. ♀ juv., Guatemala.
Didelphys (Didelphys) virginiana Kerr. 1 Sk. — 6 Sch. — Sktl.
Didelphys (Metachirus) opossum Seba. 2 Sch., Guatemala.
Didelphys (Peramys) domestica Wagn. 1 Sk.
Didelphys (Marmosa) murina L. 1 Sk. — 1 Sch. ♀, Guatemala.
Didelphys (Marmosa) cinerea Desm. 1 Sch. ♀, Brasilien.
Didelphys spec. 1 Sk. juv. — 1 Sch. — Sktl.

Ordnung Monotremata.

Echidna aculeata Shaw. Sktl.
Ornithorhynchus anatinus Shaw. 1 Sk. ♂.

AVES.

Ratitae.

Rhea americana L. 3 Sk. ♂, ♀. — 2 Sch. — Sktl.
Struthio camelus L. 1 Sk. ♂. — 1 Sch.
Struthio molybdophanes Reich. Sktl.

Dromaeus novae hollandiae Lath. 3 Sk.
Casuarius casuarius L. 1 Sk. ♀. — Sktl.
Casuarius beccarii Sclat. 1 Sk. ♂.
Apteryx oweni Gould. 2 Sk.: 1 ♂, westl. Küste, Süd-Insel, Neu-Seeland, 1.

Carinatae.

Tinamiformes, Galliformes.

Tinamus robustus Sclat. 1 Sk. ♂, Vera Paz, Guatemala.
Tinamus major Gm. 1 Sch., Brasilien.
Tinamus guttatus Pelz. 2 Sch., Brasilien.
Megapodius cumingi Dillw. 2 Sk. ♂, ♀, Celebes.
Megacephalum maleo Hartl. 1 Sk. ♂; 1 Sch., Kema, Celebes.
Crax carunculata Temm. 1 Sk. ♂.
Mitua mitu L. 1 Sch. mit Sktl.
Lagopus lagopus L. 6 Sk.: 4 ♂, ♀, Dänemark, — 2 Sch. mit Sktl., 1 Dänemark, 1.
Lyrurus tetrix L. 2 Sk. — 2 Sch.: 1 ♀ mit Sktl., Maderanertal, 1.
Tetrao urogallus L. 1 Sk. ♂. — 2 Sch.
Tympanuchus cupido L. 1 Sch.
Bonasa umbellus L. 3 Sch.
Tetrastes bonasia L. 1 Sk.
Caccabis saxatilis Wolf & Meyer. 2 Sk. — 1 Sch.
Perdix perdix L. 1 Sk. juv. — 1 Sch.
Coturnix coturnix L. 1 Sk.
Gennaeus nycthemerus L. 1 Sch. mit Sktl.
Gallus gallus L. 5 Sk.: 1 ♂ Bankivarasse, Indragiri, Sumatra; 4 ♂, ♀ juv. — 8 Sch. — Sktl.
Pavo cristatus L. 3 Sk.: ♂, ♀ juv. — 1 Sch. — Sktl.
Meleagris gallopavo L. 2 Sk. — 4 Sch.
Lophortyx californicus Shaw. & Nodd. 1 Sk.
Colinus virginianus L. 2 Sk. — 4 Sch.

Columbiformes.

Columba livia L. 1 Sk. juv. — 2 Sch.
Columba oenas L. 1 Sk.
Columba palumbus L. 1 Sk.
Ectopistes migratorius L. 2 Sch.
Turtur turtur L. 2 Sk.
Goura coronata L. 1 Sk. ♂, Neu-Guinea.
Didus ineptus L. Kopf- und Extremitätenabgüsse.

Ralliformes, Podicipedidiformes etc.

Rallus aquaticus L.
Aramides cayanea P. L. S. Müller. 1 Sch., Guayana.
Porphyrio caeruleus Vandelli. 2 Sk.
Fulica atra L. 2 Sk. — 2 Sch.
Podicipes fluviatilis Tunst. 2 Sk.
Lophaethya griseigena Bodd. 1 Sk.
Colymbus arcticus L. 1 Sch. mit Sktl.
Colymbus septentrionalis L. 2 Sk. — 4 Sch.
Catarrhactes chrysocome Forster. 1 Sk., Falkland-Ins.
Daption capensis L. 1 Sk. — 1 Sch.
Diomedea exulans L. 1 Sk. — 2 Sch.
Phoebetria fuliginosa Gm. 1 Sk., St. Paul.
Alca torda L. Sktl.
Fratercula arctica L. 1 Sch.

Lariformes.

Phaethusa magnirostris Licht. 1 Sch., Brasilien.
Sterna fluviatilis Naum. 1 Sch.
Sterna bergii Licht. 1 Sch., Neu-Guinea.
Larus ridibundus L. 3 Sk. — 1 Sch.
Larus fuscus L. 1 Sk.
Larus argentatus Gm. 1 Sk. — 1 Sch. mit Sktl.
Larus spec. 2 Sch., Aegypten.
Stercorarius parasiticus L. 1 Sch.

Charadriiformes, Gruiformes, Ardeiformes.

Vanellus vanellus L. 2 Sk. — 2 Sch.
Charadrius pluvialis L. 1 Sch. mit Sktl.
Aegialitis hiaticola L. 1 Sk. juv.
Recurvirostra americana Gm. 1 Sch.
Recurvirostra avocetta L. 2 Sk.
Numenius arquata L. 1 Sk.
Limosa limosa L. 2 Sch.: 1 Aegypten, 1.
Ancylochilus subarquatus Guld. 1 Sch.
Gallinago gallinago L. 2 Sch., 1 Aegypten, 1.
Scolopax rusticula L. 3 Sch.
Otis tarda L. 1 Sk, Thuringen. — 1 Sch., Neudorf b. Basel.
Grus grus L. 1 Sk. ♂, Hochten, Baden. — 1 Sch.
Limnogeranus americanus L. 1 Sk. — 1 Sch.
Rhinochetus jubatus Verr & Des Murs. 1 Sk. ♀, Ngoyé Tal, Neu Kaledonien.
Geronticus calvus Bodd. 1 Sch., Natal.

Eudocimus ruber L. 1 Sk.
Platalea leucerodia L. 1 Sk. — 3 Sch.
Platalea alba Scop. 1 Sch., Natal.
Ciconia ciconia L. 2 Sk. — 5 Sch. — Sktl.
Mycteria americana L. 1 Sch.
Leptoptilus crumeniferus Less. 1 Sk.
Scopus umbretta Gmel. 1 Sk. ♂.
Balaeniceps rex Gould. 1 Sk. ♀.
Pyrrherodias purpurea L. 1 Sch.
Ardea cinera L. 3 Sk. — 2 Sch.
Ardea herodias L. 1 Sch., West-Indien
Nyctanassa violacea L. 1 Sch., West-Indien.
Syrigma cyanocephalum V. 2 Sch., Brasilien.
Botaurus stellaris L. 1 Sk.

Palamedeiformes, Phoenicopteriformes.

Chauna cristata Sw. 1 Sk.
Phoenicopterus roseus Pall. 1 Sk. — 1 Sch.
Phoenicopterus ruber Bonn. 1 Sch.

Anseriformes.

Cygnus cygnus L.. 1 Sch. — Sktl.
Cygnus olor Gm. 2 Sk. — Sktl.
Chenopsis atrata Lath. 1 Sk., Australien.
Cairina moschata L. 1 Sk.
Lampronessa sponsa L. 2 Sch.
Coscoroba coscoroba Mol. 1 Sk ♂.
Anser anser L. 2 Sch.
Anser erythropus L. 1 Sch.
Anser fabalis Lath. 2 Sk.: 1 Neudorf b. Basel, 1.
Anser spec. 3 Sch.
Casarca tadornoïdes J. v. S. 1 Sch.
Anas boscas L. 1 Sk. ♀. — 5 Sch.
Anas obscura Gm. 3 Sch.
Anas spec. 2 Sch.
Nettium crecca L. 2 Sch.
Querquedula querquedula L. 2 Sch.
Spatula clypeata L. 2 Sch.
Lophodytes cucullatus L. 2 Sch.
Merganser merganser L. 1 Sk.
Merganser serrator L. 2 Sk.
Phalacrocorax carbo L. 2. Sk. — 1 Sch.
Phalacrocorax graculus L. 1 Sk. — 1 Sch.

Sula sula L. 1 Sch.
Pelecanus erythrorhynchus Gm. 1 Sch. ♀, Guatemala.
Pelecanus onocrotalus Gm. 2 Sk.

Cathartidiformes, Accipitriformes, Strigiformes.

Sarcorhamphus gryphus L. 2 Sk.
Vultur monachus L. 1 Sk. ♀, Bukowina.
Gyps fulvus Gm. 1 Sk.
Neophron percnopterus L. 1 Sk. ♀. — 1 Sch. ♀.
Necrosyrtes pileatus Burch. 1 Sk.
Astur palumbarius L. 1 Sch. ♂.
Accipiter nisus L. 2 Sk. — 1 Sch.
Accipiter cooperi Bp. 1 Sch.
Buteo buteo L. 4 Sk.
Buteola brachyura Vieill. 1 Sch., Brasilien.
Urubitinga anthracina Nitzsch. 1 Sch., Guatemala.
Thrasaetus harpyia L. Sktl., Surinam.
Gypaetus barbatus L. 1 Sch. — Sktl.
Aquila verreauxi Less. 1 Sch., Ceres, Capkolonie.
Aquila chrysaetus L. 1 Sk. — 1 Sch. — Sktl.
Archibuteo sancti-johannis Gm. 1 Sch.
Spizaetus nipalensis Hodgs. 1 Sk.
Circaetus gallicus Gm. 1 Sternum.
Haliaetus albicilla L. Sktl.
Milvus milvus L. 1. Sk. — 1 Sch. mit Sktl.
Pernis apivorus L. 1 Sk. ♀.
Falco peregrinus Tunst. 1 Sk. ♀.
Cerchneis tinnunculus L. 5 Sk. — 1 Sch.
Cerchneis sparveria L. 1 Sch., Brasilien.
Pandion haliaetus L. 3 Sk.
Asio otus L. 6 Sch.
Bubo bubo L. 2 Sk. — 6 Sch. — Sktl.
Bubo virginianus Gm. 1 Sch.
Nyctea nyctea L. 1 Sch.
Scops scops L. 1 Sk.
Syrnium aluco L. 4 Sk. — 4 Sch.
Syrnium nebulosum Forst. 6 Sch.
Syrnium spec. 3 Sch.: 1, Brasilien, 2.
Glaucidium passerinum L. 1 Sk.
Strix flammea L. 1 Sk.
Strix rosenbergi Schl. 1 Sk. ♂ juv., Tomohon, Celebes.
Strix perlata Licht. 1 Sch., Brasilien.

Psittaciformes.

Lorius spec. 1 Sk.
Microglossus aterrimus Gm. 1 Sch.. Aru-Ins.
Cacatua spec. 1 Sk.
Ara ararauna L. Sktl., Guayana.
Pachynus brachyurus Temm. & Kuhl. 1 Sch., Brasilien.
Pionus maximiliani Kuhl. 4 Sch., Brasilien.
Psittacus spec. 1 Sk. — 1 Sch.
Eclectus pectoralis P. L. S. Müller. 1 Sk.
Eclectus roratus P. L. S. Müller. 1 Sk., Celebes.
Melopsittacus undulatus Shaw. 1 Sk.
Agapornis spec. 1 Sch.

Coraciiformes.

Pelargopsis fraseri Sharpe. 1 Sch., Sumatra.
Alcedo ispida L. 1 Sk. — 2 Sch.
Dacelo gigas Bodd. 1 Sk. ♂.
Buceros rhinoceros L. 5 Sch.: 2 juv. Kenawang, Palembang, Sumatra; 1 ♂, 2.
Buceros sylvestris Vieill. 1 Sk.
Dichoceros bicornis L. 1 Sch.
Hydrocorax hydrocorax L. 1 Sch.
Anthracoceros spec. 1 Sch.
Cranorrhynus corrugatus Temm. 2 Sch. Kenawang, Palembang, Sumatra.
Rhytidoceros undulatus Shaw. 1 Sk. ♀, Borneo.
Anorrhinus galeritus Temm. 1 Sch. Grissik, Palembang, Sumatra,
Rhinoplax vigil Forst. 1 Sk. ♂ Oberlangkat, Sumatra. — 2 Sch.: 1, Sumatra, 1.
Upupa epops L. 2 Sk. — 1 Sch.
Caprimulgus europaeus L. 1 Sch.
Cypselus apus L. 4 Sk.
Cypselus melba L. 2 Sk.
Saucerottea cyanura Gould. 1 Sk., Guatemala.
Amazilla cinnamomea Less. 3 Sk., Guatemala.
Amazilla spec. 1 Sk., Guatemala.

Coccyges, Scansores, Piciformes.

Cuculus canorus L. 2 Sk. — 1 Sch.
Centropus goliath Bp. 1 Sch., Neu-Guinea.
Rhamphastos erythrorhynchus Gm. 1 Sk.
Rhamphastos toco Müll. 1 Schnabel.

Andigena bailloni Vieill. 1 Sch., Brasilien.
Gecinus viridis L. 1 Sk. — 1 Sch.
Dendrocopus major L. 1 Sk.
Dendrocopus minor L. 1 Sch.
Picoïdes tridactylus L. 1 Sk., Andermatt.
Dendrocoptes medius L. 1 Sk.
Celeus flavescens Gm. 1 Sch.
Campophilus robustus Licht. 1 Sch., Brasilien.
Iynx torquilla L. 1 Sch.

Passeriformes.

Hirundo rustica L. 1 Sk.
Hirundo spec. 1 Sk., Guatemala.
Pitangus bolivianus Lafr. 2 Sch., Brasilien
Pyroderus scutatus Shaw. 1 Sch., Brasilien.
Cinclus aquaticus Bechst. 1 Sk.
Merula merula L. 2 Sch.
Merula amaurochalina Cab. 1 Sch., Brasilien.
Turdus viscivorus L. 2 Sk.
Turdus spec. 2 Sch.
Hylocichla musica L. 1 Sk.
Aedon megarhyncha Brehm. 3 Sk.
Hypolais icterina Vieill. 1 Sk.
Sylvia atricapilla L. 2 Sk.
Lanius excubitor L. 2 Sk. — 2 Sch.
Enneoctonus collurio L. 1 Sk.
Cyanistes caeruleus L. 1 Sk.
Sitta europaea L. 1 Sk.
Alauda arvensis L. 2 Sk.
Ligurinus chloris L. 1 Sk.
Coccothraustes coccothraustes L. 1 Sk. — 4 Sch.
Cardinalis cardinalis L. 1 Sk.
Fringilla coelebs L. 1 Sk.
Passer domesticus L. 1 Sk.
Serinus canarius L. 3 Sch.
Loxia curvirostra L. 1 Sk.
Loxia pityopsittacus Bork. 1 Sk.
Pyrrhula europaea Vieill. 2 Sch.
Munia oryzivora L. 1 Sch.
Quiscalus quiscalus L. 2 Sch.
Sturnus vulgaris L. 1 Sk. — 1 Sch.
Oriolus galbula L. 1 Sk. — 1 Sch.

Trypanocorax frugilegus L. 4 Sch.
Corvus corax L. 1 Sk. — 1 Sch.
Corvus corone L. 1 Sk. — 4 Sch.
Corvus principalis Ridg. 2 Sch., Labrador.
Corvus spec. 2 Sch.
Nucifraga caryocatactes L. 1 Sk.
Garrulus glandarius L. 1 Sk.
Pyrrhocorax alpinus Vieill. 1 Sk. — 3 Sch.

REPTILIA.

Chelonia.

Cryptodira.

Chelydra serpentina L. 7 Sk.: 4 juv. — 54 Sch.
Cinosternum cruentatum Dum. 1 Sk., Guatemala. — 2 Schalen: 1. Guatemala; 1 ♂ juv.
Cinosternum integrum Leconte. 2 Sch., Guatemala.
Kachuga tectum Gray. 1 Sk.
Chrysemys picta Schn. 5 Sk. — 10 Schalen. — 151 Sch.
Chrysemys scripta Schoepff. 1 Sch. mit Schale.
Chrysemys ornata Gray. 1 Sch., Guatemala.
Chrysemis concinna Leconte. 1 Sk., Chiapca, N.-Amerika.
Bellia crassicolis Gray. 1 Schale, Sumatra.
Orlitia borneensis Gray. 1 Sk. ♀, Indragiri, Sumatra.
Clemmys caspica Gm. 1 Sk. — 1 Schale.
Clemmys japonica Schl. 2 Sk. ♂, ♀ juv., Japan.
Clemmys guttata Schn. 2 Sk. — 4 Sch.
Emys orbicularis L. 5 Schalen. — 1 Sch. — Sktl. juv.
Emys blandingii Holbr. 3 Sk. — 64 Sch. — 5 Schalen.
Geoemyda trijuga thermalis Lesson. 6 Sk., Ceylon. — 3 Sch., 5 Schalen, Ceylon.
Geoemyda punctularia Daud. 1 Sk ♂, Brasilien.
Geoemyda punctularia areolata Dum. Schale und Sktl., Petensee, Guatemala.
Notochelys platynota Gray. 2 Schalen: 1 mit Sktl., Palembang, Sumatra, 1
Cyclemys dhor Gray. 1 Sch. mit Schale, Tandjong, S. O. Borneo.
Cinixys erosa Schw. 2 Sk., 1 Kamerun, 1. — Sktl. mit Schale.
Homopus areolatus Thunb. 1 Schale, Capland.
Testudo calcarata Schn. 1 Sk. ♂ — 1 Becken.

Testudo elegans Schoepff. 2 Sk.; 1 Sch. und Sktl, Ceylon.
Testudo emys Schl. & Müll. Sktl., Sumatra.
Testudo graeca L. 4 Sk. — 2. Sch. — 6 Schalen und Sktl.
Testudo ibera Pall. 1 Sk. — 1 Schale.
Testudo marginata Schoepff. 1 Schale und Sktl.
Testudo nigrita Dum. & Bib. Sktl., Galapagos-Ins.
Testudo pardalis Bell. 2 Sk.
Testudo radiata Shaw. 4 Sk.; Sktl., Madagaskar.
Testudo tabulata Walb. 1 Sk. ♂.
Testudo vicina Gunth. 1 Sk., Galapagos.
Testudo spec. 3 Sch.
Chelonia mydas L. 5 Sch. — 3 Schalen. — Sktl.
Chelonia imbricata L. 2 Sk. — 1 Sch.
Caretta caretta L. 4 Sk: 1, Salina Cruz, Mexico, 3. — 5 Sch.: 1, W.-Afrika, 1 Mexico, 3. — 3 Schalen.

Pleurodira.

Sternothaerus niger Dum. & Bibr. 1 Sk., Kamerun.
Sternothaerus nigricans castaneus Shw. 1 Sk., Madagaskar.
Sternothaerus derbianus Gray. 1 Schale.
Sternothaerus spec. 2 Sch.
Pelomedusa galeata Schoepff. 1 Sk.
Podocnemis expansa Schw. 1 Sk. juv., Amazonenstrom. — 2 Sch. — Extremitätenabgüsse.
Podocnemis unifilis Trosch. 1 Sk. ♂, Brasilien.
Podocnemis madagascariensis Grandid. 1 Sk.
Chelys fimbriata Schn. 7 Sch., Surinam.
Hydromedusa maximiliani Mik. 1 Sk.
Chelodina longicollis Shaw. 1 Sk. — 1 Schale.
Rhinemys nasuta Schw. 1 Sch. mit Schale ♂, Surinam.
Emydura macquariae Gray. 2 Sk.: 1 ♀, Bowen, 1 juv., Queensland.
Emydura latisternum Gray. 1 Sk. ♂, Port Mackay, Queensland.
Trionyx cartilagineus Bodd. 1 Sk. — 1 Sch., Tandjong, S. O. Borneo. — Sktl., Indragiri, Sumatra.
Trionyx muticus Lesueur. 1 Sk. juv., Mexico.
Tryonyx sinensis Wiegm. 2 Sk. — 1 Schale juv. mit Sktl.
Trionyx spiniferus Lesueur. 1 Sch.
Trionyx triunguis. 1 Sch. — Sktl.
Chitra indica Gray. 1 Sk., Calcutta.
Dogania subplana Geoff. 1 Sch. mit Sktl.
Cycloderma aubryi Dum. 1 Sch.
Emyda granosa vittata Pet. 6 Sk., Ceylon. — 3 Schalen.

Crocodilidae.

Gavialis gangeticus Gmel. 1 Sch. ♂.
Tomistoma schlegeli Müller. 2 Sk.: 1 ad., 1 juv. Indragiri, Sumatra. — 3 Sch.: 1 Borneo; 2 Indragiri, Sumatra.
Crocodilus americanus Laur. 1 Sch., Petensee, Guatemala.
Crocodilus niloticus Laur. 3 Sch.: 1 Mumie aus Fayum, 2.
Crocodilus palustris Lesson. 2 Sch.: 1 Cochin, Malabar; 1 juv., Ceylon.
Crocodilus porosus Schn. 4 Sch.: 1 Kema, Celebes; 1 Marosfluss, S. Celebes; 1 Indien; 1 Neu-Brittanien.
Alligator mississipiensis Daud. 3 Sk.: 1 ♂, 2 juv. — 1 Sch.
Caïman sclerops Schn. 1 Sch., Guatemala.

Lacertilia.

Gecko verticillatus Laur. 1 Sk., Indien.
Tarentola mauritanica L. 1 Sk.
Draco volans L. 1 Sk., Java.
Lyriocephalus scutatus L. 1 Sk., Ceylon.
Calotes versicolor Daud. 1 Sk., Cochin, Malabar.
Anolis equestris Gray. 1 Sk., Cuba.
Anolis spec. 1 Sch.
Iguana tuberculata rhinolopha Wiegm. 1 Sk., Guatemala.
Ctenosaura acanthura Shaw. 2 Sch. — Sktl.
Phrynosoma orbiculare Wiegm. 1 Sk., Mexico.
Ophisaurus apus Pall. 1 Sk.
Anguis fragilis L. 1 Sk.
Varanus Salvator Laur. 1 Sk., Penang. — 3 Sch.: 1 Indragiri, Sumatra; 2 Ceylon.
Varanus rudicollis Gray. 1 Sk.; 2 Sch., Indragiri, Sumatra.
Varanus spec. 1 Sk. — 2 Sch. — Sktl.
Tupinambis teguixin L. 3 Sch.
Teius teyou Daud. 1 Sch., Rio grande do Sul.
Amphisbaena fuliginosa L. 2 Sch.: 1 Guayana.
Lacerta ocellata Daud. 2 Sk. — 1 Sch.
Lacerta viridis Laur. 1 Sk.
Lacerta spec. 1 Sk. — 2 Sch.
Trachysaurus rugosus Gray. 1 Sk., Queensland.
Tiliqua gigas Schn. 1 Sk.
Lygosoma rufescens Shaw. 1 Sk.
Scincus officinalis Laur. 3 Sch.
Chalcides lineatus Leuck. 1 Sk.
Chameleon vulgaris Daud. 4 Sk. — 1 Sch.
Sphenodon punctatus Gray. 1 Sk.

Ophidia.

Python molurus L. 1 Sk., Java.
Python reticulatus Schn. 1 Sch., Indragiri, Sumatra.
Python spec. 1 Sch.
Boa constrictor L. 1 Sch.
Boa imperator Daud. 1 Sch.
Boa spec. 2 Sch.
Eryx spec. 1 Sk. juv.
Acrochordus javanicus Hornst. 3 Sk., Indragiri, Sumatra.
Coluber coraïs Boie. 1 Sk., Guatemala.
Coluber obsoletus Say. 10 Sch., Ann-Arbor, Michigan.
Coronella austriaca Laur. 1 Sk.
Heterodon platyrhinus Latr. 1 Sk. — 1 Sch.
Tropidonotus natrix L. 2 Sk. — 1 Sch.
Tropidonotus fasciatus L. 6 Sch., Ann-Arbor, Michigan.
Tropidonotus ordinatus sirtalis L. 76 Sch., Ann-Arbor, Michigan.
Tropidonotus subminiatus Schl. 1 Sch., Java.
Tropidonotus spec. 2 Sk. — 10 Sch., Nord-Amerika.
Zamenis constrictor L. 11 Sch., Ann-Arbor, Michigan.
Dryophis prasinus Boie. 1 Sch., Penang.
Vipera ammodytes L. 1 Sch., Agrinion, Griechenland.
Crotalus horridus L. 3 Sch.: 2 Ann-Arbor, Michigan, 1.
Lachesis gramineus Shaw. 1 Sch., Java.
Lachesis lanceolatus Lacep. 1 Sk., Martinique.

BATRACHIA.

Rana esculenta L. 1 Sk. juv.
Rana temporaria L. 3 Sk.
Rana guppyi Boul. 1 Sk., Salomon-Ins.
Rana halecina Kalm. 1 Sk. — 13 Sch.
Rana clamata Daud. 6 Sch.
Rana adspersa Tsch. 1 Sk., Pretoria.
Rana spec. 4 Sk. — 10 Sch.
Calyptocephalus gayi Dum. & Bib. 1 Sk.
Ceratophrys dorsata Wied. 1 Sk.
Ceratophrys spec. 1 Sk., Surinam.
Bufo vulgaris Laur. 2 Sk.
Bufo marinus Schn. 1 Sk., Guatemala.
Bufo spec. 3 Sk. — 2 Sch.
Hyla arborea L. 1 Sk.

Megalophrys nasuta Wagl. 1 Sk.
Bombinator igneus Laur. 1 Sk.
Pipa americana Laur. 1 Sk. ♀.
Salamandra atra Laur. 3 Sk.
Salamandra maculosa Laur. 1 Sk.
Molge aspera Dugès. 1 Sk. ♂.
Amblystoma tigrinum Green. 1 Sk. — 2 Sch.
Amphiuma tridactyla Cuv. 1 Sk.
Proteus anguinus Laur. 1 Sk.
Siren lacertina L. 2 Sk.

PISCES.

Elasmobranchii.

Notidanus griseus Gm. L. 3 Kiefer.
Heterodontus philippi Bl. 1 Unterkiefer, Japan.
Crossorhinus barbatus Gm. L. 1 Sch., Tasmanien.
Scyllium canicula L. 1 Sk.
Carcharias lamia Risso. 1 Sch. — 4 Kiefer.
Odontaspis ferox Risso. 1 Kiefer.
Lamna cornubica Gm. 3 Kiefer.
Lamna spallanzanii Bonap. 1 Unterkiefer.
Cetorhinus maximus Gunner. 1 Unterkiefer.
Scymnus lichia Cuv. 1 Sk. — 1 Sch.
Rhina squatina L. 1 Sch.
Sphyrna zygaena L. 1 Sk.
Pristis cuspidatus Lath. 2 Schwerte, Ceylon.
Pristis spec. 1 Schwert, Stiller Ozean, Guatemala.
Pristis spec. 4 Schwerte.
Raja clavata L. 1 Sk. — 2 Sch. — Sktl.
Raja spec. 1 Sch. — 1 Kiefer.
Myliobatis aquila L. 1 Kiefer.
Myliobatis bovina Geoff. 1 Kiefer.

Ganoïdei.

Polypterus bichir Geoff. 1 Sch.
Amia calva L. 1 Sk. — 1 Sch.
Lepidosteus osseus L. 1 Sch.
Lepidosteus platystomus Kirtl. 1 Sch. und Sktl.

Malacopterygii.

Salmo salar L. 2 Sk. — 1 Sch.
Coregonus lavaretus L. 1 Sk.

Ostariophysii.

Leporinus elongatus Cuv. & Val. 1 Sch.
Serrasalmo piraya Cuv. 1 Sk., Surinam.
Abramis brama L. 2 Sk. — 1 Sch.
Aspius rapax Agass. 1 Sch.
Barbus vulgaris Flemm. 3 Sk.
Chondrostoma nasus L. 4 Sk.
Tinca vulgaris Cuv. 1 Sk.
Cyprinus carpio L. 4 Sch.
Leuciscus cephalus L. 1 Sk.
Misgurnus fossilis Gesn. 3 Sk.
Clarias anguillaris L. 1 Sk.
Clarias gariepinus Burch. 1 Sk., Voltafl. W.-Afrika.
Clarias macracanthus Gunth. 1 Sch., Nil.
Silurus glanis L. 2 Sk.: 1, Laufenburg; 1, Mumpf. — 1 Unterkiefer.
Amiurus catus L. 2 Sch.
Arius spec. 1 Sk.
Auchenaspis biscutatus Geoff. 1 Sk., Voltafluss, W.-Afrika.

Apodes, Haplomi etc. Anacanthini.

Anguilla vulgaris Turt. 1 Sk.
Conger vulgaris Cuv. 2 Sch.
Esox lucius L. 1 Sk. — 1 Sch.
Esox reticulatus Lesueur. 1 Sch.
Syngnathus peckianus Stor. 2 Sk.
Ophiocephalus lucius Cuv. & Val. 1 Sch.
Trachyrhynchus trachyrhynchus Risso. 1 Sk.
Merlucius vulgaris Flemm. 1 Sk. — 1 Sch.
Raniceps trifurcus Walb. 1 Sch.
Gadus aeglefinus L. 1 Sk.
Gadus morrhua L. 1 Sk. — 1 Sch.
Lota vulgaris Cuv. 2 Sk.

Acanthopterygii.

Perca fluviatilis L. 2 Sk.
Lucioperca canadensis Smith. 1 Sk. — 1 Sch.
Box salpa Cuv. & Val. 1 Sch.

Scatophagus argus Cuv. & Val. 1 Sk.
Scolopsis auratus Mungo. 1 Sk., Java.
Labrus spec. 1 Sk.
Pseudoscarus troschelii Bleek. 1 Sk., Java.
Scomber scomber L. 3 Sk.
Tetrapturus belone Cuv. & Val. 1 Sch.
Psetta maxima Will. 4 Sch.
Psetta laevis Bond. 1 Sk.
Gobius cruentatus Gm. 1 Sk.
Remora remora L. 1 Sk.
Scorpaena porcus L. 1 Sk.
Scorpaena scrofa L. 1 Sk.
Scorpaena spec. 1 Sk.
Cottus gobio L. Sktl.
Trigla hirundo Bl. 1 Sk.
Trigla lyra L. 2 Sk.
Trigla spec. 1 Sch.
Peristethus cataphractum L. Gm. 1 Hautskelett.
Trachinus draco L. 1 Sk.
Uranoscopus scaber L. 1 Sk. — 1 Sch.
Anarrhichas lupus L. 1 Sk. — 2 Sch. — Sktl.
Zoarces viviparus L.

Opisthomi, Pediculati, Plectognathi.

Mastacembelus erythrotaenia Bleek. 1 Sk., Borneo.
Lophius piscatorius L. 2 Sk.
Ostracion cornutus L. 3 Hautskelette, Japan.
Tetraodon fahaka Hossel. 1 Sk.
Tetraodon spec. 1 Sch.
Chilomycterus jaculiferus (Cuv.) 1 Sch., San Francisco
Diodon spec. 1 Sk.
Monacanthus setifer Benn. 1 Sk.

Manuskript eingegangen 30. August 1913.

Die mutmasslichen geologischen Profile des neuen Hauenstein- und des Grenchenbergtunnels im Schweizer Jura.

Mit 2 Tafeln.

Von

A. Buxtorf, Basel.

Inhaltsübersicht.

Einleitung 228
1. Neuer Hauensteintunnel 229
2. Grenchenbergtunnel 238
3. Schlusswort 257

Einleitung.

Unsere Kenntnisse vom innern geologischen Bau des Schweizerischen Juragebirges werden in nächster Zeit eine beträchtliche Erweiterung erfahren. Nicht weniger als drei neue Juradurchstiche, die alle ihrer Länge nach die bisher bestehenden bedeutend übertreffen, stehen gegenwärtig in Bau und sind berufen, das schweizerische Eisenbahnnetz in tiefgreifender Weise zu vervollständigen.

Der neue Hauenstein- oder Hauensteinbasistunnel (Länge 8135 m) zwischen Olten und Tecknau tritt an die Stelle des 1858 eröffneten alten Hauensteins. Während die alte Hauensteinlinie von Sissach aus erst in langem Anstieg durch das Homburgertal die Höhe von Läufelfingen (558 m) gewinnt, um dann in kurzem Tunnel von 2496 m den Kettenjura zu durchstechen, folgt das neue Bahntrace dem Haupttal der Ergolz bis Gelterkinden, biegt hier ins Eital ein und führt von dessen Sohle (449 m ü. M.) aus in über 8 km langem Basistunnel direkt in die Aareebene bei Olten (405 m).

Der Grenchenbergtunnel (Länge 8565 m) zwischen Münster und Grenchen hat vor allem Bedeutung als Zufahrt zur Lötschberglinie; durch ihn wird der mit beträchtlicher Steigung verbundene Umweg, den die bestehende Jurabahn über Tavannes und Sonceboz ausführen muss, bevor sie bei Biel ins Aaretal ausmündet, ganz abgeschnitten.

Der Mont d'Or-Tunnel (Länge 6099 m) endlich schafft eine raschere Zufahrt von Paris über Dijon zur Simplonroute und verkürzt damit die Strecke Paris-Mailand.

Verschiedene Umstände brachten es mit sich, dass ich im Laufe der letzten Jahre mich mehrfach mit geologischen Vorstudien für zwei dieser Tunnelbauten, nämlich Hauenstein und Grenchenberg zu befassen hatte. Auch von anderer Seite sind ähnliche Untersuchungen ausgeführt worden; aber alle diese Arbeiten haben als Gelegenheitsstudien in der geologischen Literatur kaum Eingang oder Berücksichtigung gefunden. Es erscheint deshalb wohl nicht ganz ohne Interesse, wenn ich im Folgenden versuche, einen kurzen Ueberblick zu geben über die diversen prognostischen geologischen Profile, welche im Laufe der letzten Jahre für den neuen Hauenstein- und den Grenchenbergtunnel entworfen worden sind. Späteren Jahren ist es dann vorbehalten, Prognosen und Befunde zu vergleichen und abzuwägen, ob unsere Anschauungen vom Bau des Kettenjura sich bewährt haben, oder ob und in welchem Sinne sie zu modifizieren sind.

Besondere Bedeutung für die Diskussion tektonischer Fragen kommt den beiden nordschweizerischen Tunnelbauten namentlich auch deshalb zu, weil sie Abschnitte des Juragebirges durchqueren, die nach vollständig verschiedenem Grundplan gebaut sind:

Der neue Hauensteintunnel durchbricht das dem Schwarzwald südlich vorgelagerte Juragebirge, das durch seine scharfe Gliederung in Tafel- und Kettenjura, ferner durch das Auftreten von Ueberschiebungen und Schuppen am Nordrande und im Innern der Ketten ausgezeichnet ist.

Der Grenchenbergtunnel dagegen quert den Jura im Abschnitt südlich der oberrheinischen Tiefebene, in welchem die weithin ziehenden Falten- und Muldenzüge des Kettenjura ihre reinste Entwicklung aufweisen.

1. Neuer Hauensteintunnel (Länge 8,135 m)[1].

(Vgl. Siegfriedblätter Gelterkinden Nr. 31, Läufelfingen Nr. 147 und Olten Nr. 149. Nordportal auf Bl. Gelterkinden, südlich Tecknau, südwestlich E von „Eithal" am Strassenrand; Südportal auf Bl. Olten, nordöstlich Olten, nördlich g von „Rankwage" genau am Waldrand.)

Das Gebiet des neuen Hauensteintunnels ist seiner Geologie nach gut bekannt. Die nördlichste Tunnelstrecke bis ca. 1 km ab Nord-

[1]) Die Veröffentlichung dieses Ueberblicks über die geologischen Vorarbeiten für den neuen Hauensteintunnel sollte schon im Frühjahr 1912 erfolgen, im Anschluss an die Exkursion, die der Oberrheinische geologische

portal liegt auf dem s. Z. durch mich bearbeiteten Kartengebiet Gelterkinden.[2]) Für den südlich folgenden Südrand des Tafeljura und den angrenzenden Kettenjura, dessen Aufnahme Prof. *F. Mühlberg* durchführt, liegen farbige Spezialkarten bis jetzt noch nicht vor, dagegen hat der genannte Forscher mehrfach geologische Berichte mit Profilen dieses Gebietes veröffentlicht, die auch für den neuen Tunnel grosse Bedeutung besitzen.[3])

Endlich sei erwähnt, dass sich auch *J. T. Mandy* mit der Geologie des Hauensteingebietes befasst und u. a. eine geologische Kartenskizze und Profile entworfen hat.[4])

Liegen somit zahlreiche geologische Vorarbeiten vor, so wird die Konstruktion des prognostischen Tunnelprofils noch dadurch erleichtert, dass einige tiefeingeschnittene Täler zuverlässigen Einblick gewähren in den speziellern Gebirgsbau. So kommt für den nördlichen Tunnelabschnitt vor allem das Eital und sein Oberlauf in Betracht, für den südlichen die kleinen Talrinnen, die sich vom Dottenberg aus gegen Bad Lostorf, Mahren und Trimbach hinunterziehen. Es ist ferner zu beachten, dass der Kettenjura des Tunnelgebietes ein beträchtliches Ansteigen der Faltenaxen nach Westen zu erkennen lässt; dadurch gelangt ein grosser Teil der im Tunnel zu erwartenden Schichten speziell der Burgfluhmulde in der Umgebung von Dorf Wisen zu oberflächlichem Ausstreichen und gestattet Prüfung und Rückschlüsse für den Tunnel selber. Dieses axiale Ansteigen bedingt freilich auch, dass die Befunde des ca. $3^1/_2$ km westlicher liegenden alten Hauensteintunnels für den neuen Durchstich nur von beschränkter Bedeutung sind. Die Muschelkalkschuppen des alten Tunnelprofils tauchen schon westlich Dorf Wisen unter; im Gebiet des neuen Tunnels herrscht oberflächlich ein anderer und einfacherer Bau. Wertvoll sind dagegen die genauen Mächtigkeitsan-

---

Verein an Ostern 1912 unter meiner Leitung von Olten nach Sissach ausführte. Leider traten aber verschiedene Umstände hindernd in den Weg, sodass ich erst im Sommer 1913 das betreffende Manuskript fertigstellen konnte. Indem ich nun noch eine im September und Oktober 1913 abgefasste entsprechend gehaltene Zusammenstellung über den Grenchenbergtunnel beifügen kann, dürften meine Ausführungen — trotz der Verspätung — eher an Interesse gewonnen haben.

[2]) Vgl. *A. Buxtorf:* Geolog. Beschreibung der Umgebung von Gelterkinden. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. N. F. XI. Liefg.

[3]) Vgl. besonders *F. Mühlbergs* Profile im Livret guide géol. 1894. Pl. V, Prof. 6; ferner Eclogae geol. Helv. VII, Taf. 2, Prof. II.

[4]) *J. T. Mandy:* Geolog. Untersuchungen in d. Umgebung d. Hauensteintunnels, Dissert., Freiburg i. B., 1907.

gaben für Muschelkalk, Keuper und Lias, welche das Profil des alten Tunnels im südlichen Teile abzulesen gestattet.[5])

Die erste spezielle geologische Begutachtung des neuen Tunneltrace ist von Prof. *F. Mühlberg* (Aarau) im Auftrage der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen ausgeführt worden. Ende 1910 ist dieses „Geologische Gutachten über den projektierten Hauenstein-Basis-Tunnel" von den Schweizerischen Bundesbahnen (Generaldirektion) im Druck herausgegeben worden als Beilage Nr. 11 „Neue Linie von Sissach über Tecknau nach Olten". Wie mir Herr Prof. *Mühlberg* s. Z. persönlich mitgeteilt hat, ist freilich der Text des Gutachtens nicht ganz im ursprünglichen Umfange, sondern nur in etwas gekürzter Form zur Drucklegung gelangt.

Ich verdanke Herrn Prof. *Mühlberg* auch die freundliche Auskunft, dass das von ihm begutachtete Projekt eine Tunnellänge von 8245 m vorsah (Nordportal bei 28.640 m, Südportal bei 36.885 m ab Station Basel). In der Folge ist dann unter Beibehaltung der Richtung das Nordportal etwas südlicher gewählt worden, sodass der definitive Tunnel nur 8135 m Länge aufweisen wird.[6])

Es kann nun selbstverständlich nicht meine Aufgabe sein, hier näher auf alle Details des genannten Gutachtens einzutreten, umso weniger als dasselbe dank der Freundlichkeit des Verfassers wohl den meisten Interessenten zugänglich geworden sein dürfte. Das oberste Profil der Tafel I gibt das von Prof. *Mühlberg* 1910 entworfene „Geologische Längenprofil des künftigen Hauensteintunnels" wieder und gestattet eine rasche Orientierung über die vorliegenden Probleme.[7])

Was zunächst die *Stratigraphie* anbetrifft, so sind im Tunneltrace alle Sedimente vom mittleren Muschelkalk an bis und mit untern Malm zu erwarten. Ausserdem stellen sich

[5]) Vgl. *W. Pressel u. J. Kauffmann:* Der Bau des Hauensteintunnels auf der schweizerischen Centralbahn; Basel u. Biel 1860. Die in diesem Werke enthaltenen geolog. Angaben sowie das beigegebene Tunnelprofil 1 : 2500 dürften im wesentlichen auf *Amanz Gressly* zurückzuführen sein.

[6]) Ich möchte bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, dass wohl infolge eines zeichnerischen Versehens das *Mühlberg*'sche Profil beim Nachmessen eine Tunnellänge von ca. 8310 m ergibt, statt nur 8245. Das Nordportal ist richtig bei 28,640 angegeben, das Südportal dagegen bei ca. 36,950, sodass in der Zeichnung das Südportal um ca. 65 m zu weit südlich liegt.

[7]) Eine verkleinerte Reproduktion dieses Profils hat übrigens Prof. *Mühlberg* schon veröffentlicht in seiner Abhandlung „Der Boden des Aargaus" (Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestandes der aargauischen Naturf. Gesellsch. Aarau 1911).

transgredierend über untern Malm bezw. obern Dogger noch mächtige obermiocaene Bildungen ein, während quartäre Ablagerungen nur in der Nähe der Tunnelportale zu erwähnen sind. Prof. *Mühlberg* stellt auf einer besonderen Tafel zwei schematische Profile der „Schichtenfolge im Tafel- und Kettenjura" einander gegenüber und orientiert uns damit über die Beschaffenheit und Mächtigkeit der einzelnen Gesteinshorizonte. Es sei kurz bemerkt, dass in der südlichen und mittleren Tunnelstrecke die Faciesentwicklung genau den Verhältnissen entspricht, wie sie von Prof. *Mühlberg* in den „Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von Aarau" (Spezialkarte Nr. 45 der Publikation d. Schweiz. geol. Kom.) für das östlich benachbarte Gebiet sehr eingehend beschrieben worden sind. Für die nördlichste Tunnelstrecke kann ich auf meine schon genannte „Geologische Beschreibung der Umgebung von Gelterkinden" verweisen.

Für den *Gebirgsbau* des Tunnelgebietes sind folgende Grundzüge bezeichnend: Die südlichen zwei Fünftel des Tunnels gehören dem Kettenjura an, die nördlichen drei Fünftel dem Tafeljura, die Trennung der beiden Abschnitte ist gegeben in der sogen. „Ueberschiebungszone".

Im *Kettenjura* sind zu unterscheiden:

a) Die Mulde der Burgfluh.
b) Der Gewölbekern zwischen Burgfluh und Dottenberg.
c) Der Südschenkel Dottenberg-Wilmat.

Die Mulde der Burgfluh, deren flach nach Süden einfallender Nordschenkel im Tunnelgebiet den Nordrand des Kettenjura überhaupt bildet, zeigt einen steilstehenden Südschenkel, in welchem voraussichtlich mit reduzierten Gesteinsmächtigkeiten und wohl auch mit Zerreissungen und Ausquetschungen einzelner Schichten zu rechnen ist.

Für den Gewölbekern zwischen Burgfluh und Dottenberg bezeichnet es Prof. *Mühlberg* als sehr wahrscheinlich, dass er aus Gesteinen der Anhydritgruppe bestehe, betrachtet es aber als nicht unmöglich, dass auch hier Fetzen von jüngern, aufgeschürften Formationen vorkommen könnten; diese würden eine weite Südwärtserstreckung des Tafeljurasüdrandes anzeigen. Das Auftreten von Muschelkalkschuppen, ähnlich wie im alten Hauenstein, betrachtet Prof. *Mühlberg* als nicht wahrscheinlich, aber immerhin als möglich. Prof. *Mühlberg* fasst seine Ansicht über diesen Gewölbekern dahin zusammen, dass er in seinem Profil die Lagerungsverhältnisse möglichst einfach dargestellt habe, weil es am wahrscheinlichsten sei, „dass die einzelnen Schichten an der Stelle und in der Lage getroffen werden, wie sie gezeichnet sind und weil

Abweichungen von dieser Lage nicht voraus erkannt werden können". (S. 10.)

Der Südschenkel Dottenberg-Wilmatt zeigt eine regelmässige Schichtserie Anhydritgruppe — Unterer Malm; dabei herrscht am Dottenbergkamm ein südliches Einfallen von gegen 40°, gegen das Tunnel-Südportal zu aber setzt immer flachere Lagerung ein. Eine am Dottenbergabhang erkennbare Verwerfung (Sprunghöhe ca. 30 m) wird auch im Tunneltrace vorausgesetzt, jedoch mit geringerer Sprunghöhe.

In der *Ueberschiebungszone* setzt Prof. *Mühlberg* Materialien voraus, die bei der nordwärts gerichteten Ueberschiebung des Kettenjura aus der Tiefe aufgeschürft worden sind. Derartige „aufgeschürfte Materialien" begleiten an vielen Stellen in nächster Nähe des Tunnels die Ueberschiebung und zwar beteiligen sich am Aufbau dieser Schürffetzen abwechselnd alle im Gebiet vorkommenden Gesteine vom Keuper bis Tertiär. Auch für das Tunneltrace muss mit der Begegnung derartiger Schürfmassen gerechnet werden „ohne dass man jedoch zum voraus ihre Lage, Gesteinsart und Mächtigkeit genau voraussagen könnte". (S. 10.)

Der *Tafeljura* des Tunnelgebietes stellt im Gegensatz zu andern Gebieten keine einfache, regelmässige Sedimentplatte dar, sondern zeigt mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Wellen und Falten, welche zurückzuführen sind auf den Druck, den der von Südosten herangeschobene Kettenjura auf sein nördliches Vorland ausgeübt hat.

Eine erste schwache Einmuldung zeigt sich zwischen Nordportal und Hinterholz; daran reiht sich bei Fohrenweid ein flaches Gewölbe, dessen Südschenkel erst ganz flach (4°), später steiler (bis 10°) gegen den Sprüsel zu einfällt. Im Sprüsel erscheint sodann ein scharf ausgeprägtes kleines Gewölbe, das der nach Osten untertauchenden Hombergkette entspricht. Prof. *Mühlberg* neigt am meisten zu der Ansicht, dass das Gewölbe „im Tunnel normalen Bau immerhin mit steilerem Nordschenkel zeigen werde". (S. 9.)

Den grössten Schwierigkeiten begegnet die Beurteilung des südlichsten Tafeljuraabschnittes zwischen Sprüselfalte und Ueberschiebungszone. Aus den Ausführungen *Mühlbergs* geht klar hervor, dass sein Profil nur den einfachsten der möglichen Fälle darstellt; nachdrücklich wird betont, wie möglicherweise auch südlich der Sprüselfalte der Tafeljura noch tektonisch gestört sein könnte, im besondern wird an dessen Südrand eine Aufstülpung der Schichten vermutet, event. verbunden mit Stauchungen, Verwerfungen, Faltenbildungen. Die Frage, ob und in welcher Ausdehnung das Tertiär vom Tunnel noch angeschnitten werde, lässt *Mühlberg* unentschieden

und bringt dies auch im Profil zum Ausdruck, indem er das Tertiär den Tunnel eben noch von oben her tangieren lässt.

Damit glaube ich den Inhalt des *Mühlberg*'schen Gutachtens, soweit er sich auf rein Geologisches bezieht, im Wesentlichen skizziert zu haben. Grosses Interesse würden selbstverständlich auch die übrigen Abschnitte über „Die Beziehungen zwischen dem Tunnel und den von ihm zu durchfahrenden Gesteinen", ferner die Bemerkungen über Quellen- und Wasserführung sowie Felstemperaturen beanspruchen, doch liegt dies ausserhalb der Aufgabe, die ich mir gestellt habe.

Bald nach Erscheinen des Gutachtens *Mühlberg* (Dez. 1910) bot sich mir Gelegenheit, gleichfalls den Problemen des neuen Hauensteindurchstiches näher zu treten. Die Firma Alb. Buss & Co. in Basel beauftragte mich, das Hauensteingebiet einer erneuten und ganz unabhängigen Untersuchung zu unterwerfen und eine Prognose des projektierten Tunnels zu geben. Auch aus diesem Gutachten soll nun an dieser Stelle nur das geologisch Interessante herausgegriffen und einer näheren Besprechung unterworfen werden. Das meinem Gutachten beigegebene prognostische Profil (Originalmasstab 1 : 10,000) ist im zweiten Profil der Tafel I auf 1 : 25,000 verkleinert reproduziert worden. Ich füge noch bei, dass dieses verkleinerte Profil zusammen mit der Kopie des prognostischen Profils *Mühlberg*, an die Mitglieder des oberrheinischen geologischen Vereins, die an Ostern 1912 die Exkursion Olten-Gelterkinden mitmachten, zur Verteilung gelangt ist.

Ein Vergleich des Profils *Mühlberg* mit dem meinen gestattet nun sofort abzulesen, wo unsere Auffassungen sich decken, wo sie divergieren.

Hinsichtlich *Stratigraphie* liegen, abgesehen von einigen kleinen Abweichungen in den Mächtigkeiten für Keuper, Argovien und Tertiär, wesentliche Unterschiede nicht vor. Ich habe *Mühlbergs* Angaben im allgemeinen nur bestätigen können.

Auch im *Gebirgsbau* herrscht in den grossen Zügen gute Uebereinstimmung, nur im Detail machen sich einige allerdings nicht unwichtige Differenzen geltend, die kurz zu präzisieren sind.

Was zunächst den Kettenjura anbetrifft, so erscheint in meinem Profil die Asymmetrie der Burgfluhmulde noch viel ausgeprägter als bei *Mühlberg;* der Südschenkel ist so gut wie vollständig unterdrückt und auf dessen spärlichen Resten ruht direkt und ohne Gewölbebiegung die normale Serie des Dottenbergs. Die Dottenbergserie erscheint also auf den Südrand der Burgfluhmulde überschoben.

Ich kenne die Gründe nicht, welche Herrn Prof. *Mühlberg* bestimmten, zwischen Burgfluh und Dottenberg einen geschlossenen Muschelkalkgewölbescheitel anzunehmen. Meine eigenen Beobachtungen im Felde haben mich aber nach und nach dazu geführt, im Gegensatz zu *Mühlberg* eine Ueberschiebung der Dottenbergserie anzunehmen.[8])

Für die in der Dottenbergsüdabdachung auftretende kleine Verwerfung wird ein steil nördliches Einfallen der Verwerfungskluft vermutet, gestützt auf die Beobachtung ähnlich gerichteter Klüfte im Rogenstein südlich der Störung.

Die Ueberschiebungszone wird von Prof. *Mühlberg* und mir im grossen Ganzen ähnlich gedeutet. Ich habe in meinem Gutachten für das Tunneltrace folgende 3 Fälle vorgesehen:

a) Die Anhydritgruppe ruht längs glatter Ueberschiebung direkt auf dem Tertiär auf, wie beim alten Hauenstein-Wasserstollen.

b) Zwischen Anhydritgruppe und Tertiär erscheinen in nicht sehr grosser Mächtigkeit aufgeschürfte Materialien (am wahrscheinlichsten Keuper, Lias, unterer Dogger, eventuell auch Hauptrogenstein).

c) Der Südrand des Tafeljura weist eine Aufstülpung der Schichten auf, welche bis ins Tunneltrace aufsteigt, und erst auf diese aufgestülpten Schichten legen sich verschürfte Materialien bezw. die überschobene Anhydritgruppe.

---

[8]) Folgende Aufschlüsse waren für mich vor allem ausschlaggebend: 1. Wie im Profil angegeben, erscheint in der Nähe des Tunneltracé die Hauptrogensteinplatte der Burgfluh nach Süden zu scharf abgeschnitten und nur wenig aufgestülpt. 2. Am Waldweg südwestlich des „Grossen Kastel" (ca. 1 km östlich Burgfluh) stehen die Blagdeni-Schichten des Südrandes der Burgfluhmulde an; am Abhang unmittelbar südwestlich des Weges stossen wir aber schon auf den Muschelkalk der Dottenbergserie. Zwischen beiden Aufschlüssen muss also eine gewaltige Störung durchlaufen, es fehlt ein Muldensüdschenkel fast ganz, der Dottenbergmuschelkalk ist angeschoben an das Bajocien der Burgfluhmulde. 3. Nirgends auf der ganzen Strecke südlich Wiesenfluh u. Burgfluh gelang es mir, einen Muschelkalk-Nordschenkel zu finden. Aller Muschelkalk zeigt dort Südfallen und gehört zur Dottenbergserie.

Es sei der Vollständigkeit halber noch bemerkt, dass *G. Steinmann's* Schüler, *J. T. Mandy*, da wo ich eine Ueberschiebung der Dottenbergserie voraussetze, eine Längsverwerfung annimmt. Im Profil I seiner Tafel 2, das etwas westlich des Tunneltracé durch den Fluhberg gelegt ist, zeichnet er diese Verwerfung steil nordfallend ein, während meine Ueberschiebung unter ca. 60° nach Süden geneigt wäre. Ich habe für *Mandy's* Auffassung keine Stütze finden können und kann ihm auch in manchen andern Punkten nicht beipflichten, doch ist hier nicht der Ort zu ausführlicherer Kritik.

Von diesen drei Möglichkeiten bezeichnete ich die zweite (b) als wahrscheinlichste, wobei freilich im Profil den „aufgeschürften Materialien" nur eine sehr geringe Mächtigkeit eingeräumt wurde.

Auch im Tafeljura bestehen zwischen den Profilen von *Mühlberg* und mir nur sehr kleine Unterschiede.

Die nördlichste Strecke: Nordportal, Hinterholz, Fohrenweid wird durchaus übereinstimmend gedeutet. Dagegen wird die Einmuldung von „Auf der Egg" von mir viel tiefer, das südlich folgende Sprüselgewölbe bedeutend breiter aufgefasst als dies *Mühlberg's* Profil angibt.[9]) Der südlichste Tafeljuraabschnitt endlich entzieht sich wie schon oben bemerkt einer genaueren Beurteilung ganz; ich habe dies im Profil ausser durch punktierte Schichtgrenzen, noch durch Fragezeichen ausdrücklich hervorgehoben. Wie *Mühlberg,* so rechne auch ich mit der Möglichkeit, dass noch südlich der Sprüselfalte der Tafeljura tektonisch gestört sein könnte. In einem Punkte habe ich dagegen sowohl in Text als Profil mich bestimmter ausgedrückt als *Mühlberg,* indem ich nämlich in der Nähe der Ueberschiebungszone die Tertiärbildungen bis übers Tunneltrace hinabgreifen liess und somit ein Begegnen des Tertiärs im Tunnel als so gut wie sicher annahm.

Eine Gelegenheit zu erneuter Prüfung des prognostischen Tunnelprofils bot sich mir Ende 1912, als ich auf Wunsch der den Tunnelbau ausführenden Tiefbau-Aktiengesellschaft Julius Berger, Berlin, eine ergänzende Begutachtung auszuführen hatte. Mit dem Tunnelbau war Anfang 1912 begonnen worden, zur Zeit dieser nochmaligen Untersuchungen stand der Vortrieb auf der Nordseite bei 70 m, auf der Südseite bei 1680 m ab Portal. Das von mir im Dezember 1912 gleichfalls im Masstab 1 : 10,000 entworfene Profil ist

[9]) Ich möchte bei dieser Gelegenheit nicht versäumen, auf die interessanten Verhältnisse im Scheitel der Sprüselfalte hinzuweisen, die 1910 durch den Bau eines Fahrweges Zeglingen-Hof Mapprach blossgelegt worden sind. Mit grobem Basalkonglomerat ruht auf dem Scheitel das Obermiocän discordant auf Argovien oder Oberm Dogger. Wie mein Profil besonders deutlich zeigt, sind auch die Argovienmächtigkeiten im Nord- und Südschenkel der Sprüselfalte ganz verschieden. Entweder ist das Obermiocän in tiefen Erosionsrinnen zum Absatz gelangt, oder aber die Sprüselfalte ist zum mindesten in ihrer ersten Anlage vorobermiocän. Das Obermiocän wäre dann abgelagert worden auf der z. T. wieder eingeebneten Falte, um in einer zweiten, nachmiocänen Faltungsphase mit aufgerichtet zu werden. Ich möchte die zweite Erklärung für die wahrscheinlichere halten, hoffe aber bei späterer Gelegenheit auf diese für die Entstehung des ganzen Juragebirges wichtige Frage zurückkommen zu können.

der Vollständigkeit halber in der dritten Figur der Tafel I verkleinert wiedergegeben worden. Die damals vorliegenden Befunde sind natürlich mitverwertet worden, sollen aber nicht diskutiert werden, um späterer, zusammenhängender Bearbeitung nicht vorzugreifen. —

Ein Vergleich dieses Profils mit meinem ersten Entwurf zeigt, dass ich in einem Punkte zu einer etwas abweichenden Darstellung gezwungen war, es betrifft dies den Südschenkel der Burgfluhmulde. Es gelang mir nämlich, im Walde südlich des Fahrweges nach Burg sehr reduzierte Opalinustone, ferner Spuren von Lias und Keuper nachzuweisen, sodass also vom Südschenkel der Burgfluhmulde etwas mehr vorhanden ist, als mein erstes Profil angibt. Damit nähert sich mein zweites Profil in diesem Punkte etwas demjenigen *Mühlberg's*, freilich liess ich auch im zweiten Profil — im Gegensatz zu *Mühlberg* — die älteren Schichten der Burgfluhmulde etwas unter die Dottenbergserie einstechen.

Vergleichen wir nun zum Schluss noch kurz das Profil *Mühlberg's* mit meinem gleichfalls vor Baubeginn entworfenen ersten Profil speziell im Hinblick auf das Tunneltrace selber.

Ausgehend vom Südportal durchquert der Tunnel nach beiden Prognosen eine normale Serie Effinger Schichten-Anhydritgruppe. Die grössere Länge der Effingerstrecke in meinem Profil ist vor allem auf die von mir angenommene grössere Mächtigkeit dieser Schichten zurückzuführen. Den Gewölbekern des Dottenbergs nimmt *Mühlberg* bedeutend breiter an als ich, Hand in Hand damit erscheint dann aber die Keuperstrecke der Burgfluhmulde in *Mühlberg's* Profil bedeutend kürzer als im meinigen. In der Ueberschiebungszone herrscht grosse Uebereinstimmung. Am Tafeljura-Südrand lasse ich das Tertiär bedeutend über das Tunneltrace hinabgreifen, während *Mühlberg* diese Frage offen lässt. Die in meinem Profil ziemlich breite Sprüselfalte zeigt im Tunnel als ältestes nur Blagdeni-Murchisonae-Schichten, während *Mühlberg* mit der Möglichkeit Opalinustone zu treffen rechnet. In der Mulde nördlich der Sprüselfalte reichen in meinem Entwurf die Varians-Schichten bis fast zum Tunnel hinab, während sie in *Mühlberg's* Profil noch etwas überm Tunnel zurückbleiben. Umgekehrt würden nach *Mühlberg* unter Fohrenweid die Opalinustone noch übers Tunneltrace hinauf greifen, während sie nach meinem Entwurf darunter blieben. In der nördlichsten Strecke herrscht wieder völlige Uebereinstimmung.

Aus dem Gesagten bestätigt sich das schon oben Gesagte, dass

nämlich die Differenzen der beiden prognostischen Profile sich teils auf unwichtige Einzelheiten beschränken, teils auf Punkte beziehen, die aus den oberflächlichen Verhältnissen heraus nicht eindeutig zu bestimmen sind, deren Beurteilung vielmehr fast als Gefühls- oder Geschmackssache zu bezeichnen ist.

Umso interessanter wird sich später der Vergleich mit dem Befunde gestalten, mit dessen genauer Feststellung mich die Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen betraut hat.

2. Grenchenbergtunnel (Länge 8,565 m).

An topographischen Karten vergleiche man Siegfriedblätter Moutier Nr. 107 Gänsbrunnen Nr. 109, Grenchen Nr. 123. (Nordportal 440 m genau südlich Kirche Moutier (P. 565), Südportal nördlich von Grenchen, 100 m südlich vom 2. „g" von „Schönegg", direkt südlich unter der dortigen Strasse.) An geologischen Karten kommen in Betracht: Geol. Dufourkarte Bl. VII, 1. Aufl. (*J. B. Greppin* und *Bachmann*) und 2. Aufl. (*L. Rollier* und *E. Kissling*), ferner *L. Rollier* „Carte tectonique des environs de Moutier", 1 : 25,000.

Schon in den einleitenden Bemerkungen wurde kurz erwähnt, dass das Gebiet des Grenchenbergtunnels durchaus anderes geologisches Gepräge aufweist als dasjenige des Hauensteins. Zunächst gehört der Grenchenbergtunnel ausschliesslich dem Kettenjura an; dieser aber ist wiederum nach ganz anderem Grundplan gebaut als am Hauenstein. Während wir dort als wichtigste tektonische Leitlinien die Ueberschiebungen zu erwähnen hatten, treten diese im Grenchenbergtunnelgebiet ganz zurück, das bestimmende Moment im Bau der Juraketten ist hier gegeben in mehr oder weniger einfacher Faltung zu Gewölben und Mulden, wie sie in besonderer Klarheit das Gebiet der benachbarten Birsklusen auszeichnen. Auch die Oberflächengestaltung ist in beiden Gebieten eine grundverschiedene: Am Hauenstein weitgehende Abtragung und Durchtalung der Ketten, sodass sogar die ältesten am Gebirgsaufbau beteiligten Schichten der Beobachtung erschlossen sind; im Grenchenberggebiet dagegen weithinziehende lange geschlossene Bergketten, welche an Scheitel und Flanken den Faltenbau leicht abzulesen gestatten, über deren Kern wir aber aus Mangel an genügend tiefen Quertälern nicht oder nur sehr ungenügend aufgeklärt sind.

Gerade dieser letztere Umstand aber erschwert die geologische Begutachtung des Grenchenbergtunnels in ausserordentlich hohem Masse. Beim Entwerfen prognostischer Profile können wir uns für grosse Strecken nicht auf Beobachtungen im Tunnelgebiete selber stützen, wir sind vielmehr gezwungen, weitabliegende Aufschlüsse zu berücksichtigen und rein auf Analogie-

schlüssen aufzubauen. Darunter leidet nun nicht nur die Zuverlässigkeit des einzelnen Profilentwurfes, sondern es wird auch verständlich, warum die verschiedenen zu besprechenden Prognosen viel beträchtlicher von einander abweichen und abweichen müssen, als dies beim Hauenstein der Fall war.

Die erste geologische Begutachtung des Grenchenbergtunnelprojektes hat *L. Rollier* ausgeführt. Dieselbe ist im Druck erschienen im „Technischen Bericht und Kostenvoranschlag zum generellen Projekt der Münster—Grenchen—Biel-Bahn nebst vergleichender Untersuchung des Weissensteinbahn-Projektes" von *K. Greulich* (Biel 1902). Dieses Gutachten bezog sich aber nicht genau auf das heute im Bau befindliche Tunneltrace, vielmehr auf zwei Varianten, für welche beide das Nordportal im Birstal, ca. 2 km oberhalb Moutier bei der Glashütte, 551 m ü. M., vorgesehen war. Von hier aus hatte nach Variante I ein 8375 m langer, gleichmässig unter $11{,}37^0/_{00}$ südwärts geneigter Tunnel hinunterzuführen nach Grenchen, und zwar war das Südportal auf 453 m ü. M. im Kastelsfeld östlich Grenchen vorausgesetzt. Variante II, Länge 7360 m, sah statt des einseitig und zwar südlich geneigten Tunnels einen Scheiteltunnel voraus. Vom gleichen Nordportal bei der Glashütte aus hätte der Tunnel zunächst auf einer 4090 m langen Strecke mit $2^0/_{00}$ anzusteigen bis zum Kulminationspunkt, 560 m ü. M., um dann mit $7^0/_{00}$ hinunterzuführen zum Südportal, das oberhalb Grenchen beim Walkershof (534 m ü. M.) vorgesehen war.

Für beide der beschriebenen Varianten gibt *Rollier* prognostische Längsprofile und ausserdem auf zwei stratigraphischen Tabellen eine Uebersicht über die bei Moutier, bezw. Solothurn vorkommenden Sedimente.

Es liegt nun nicht in meiner Absicht, hier eine ausführliche Besprechung dieses Gutachtens zu geben, noch viel weniger dasselbe kritisch zu durchgehen. Es darf nicht übersehen werden, dass *Rollier's* Begutachtung abgegeben wurde, bevor der Weissensteintunnel gebaut war, der uns bald nachher über Stratigraphie und Gebirgsbau gerade dieses Juraabschnittes so ausserordentliche viele und wichtige Aufschlüsse gebracht hat. Ich begnüge mich damit, in nachstehender Figur 1 (S. 241) das von *Rollier* für Variante I entworfene Profil verkleinert wiederzugeben, und zwar wähle ich Variante I, weil sie mit dem heute im Bau stehenden Tunnel eher verglichen werden kann als II. Das Nordportal von Variante I liegt ca. 850 m westlich vom jetzigen Trace, nach Süden zu aber nähert sich nun Variante I dem letzteren immer mehr und schneidet dasselbe unter

Unter-Grenchenberg, um etwa 500 m östlich des heutigen Südportals auszumünden. Im Grenchenbergabschnitt weicht somit Variante I der Richtung nach nur ganz unbedeutend vom definitiv gewählten Trace ab und liegt auch nur ca. 20 m tiefer. Daraus ergibt sich, dass *Rollier's* prognostisches Tunnelprofil soweit es Grenchenberg und auch Chaluet betrifft, direkt auf das heutige Trace übertragen werden darf, während dies für den Graitery, wo Variante I immerhin 400—800 m westlicher verläuft, wohl in den allgemeinen Zügen, nicht aber in allen Details geschehen darf.

Aus *Rollier's* Profil (Figur 1) ist nun Folgendes zu entnehmen: Das Nordportal liegt am Nordfuss der Graiterykette, die als einfaches geschlossenes Gewölbe mit freilich etwas steilerem Nordschenkel gedeutet wird. Auf den Malmsüdschenkel folgt im Chaluet zunächst normal die Molasse, an diese aber stösst nun im Süden längs einer Ueberschiebung unvermittelt Ober-Sequankalk an, welcher südwärts normal von Kimmeridge, Portland und Molasse bedeckt wird. Die Molassemulde des Chaluet erscheint in *Rollier's* Profil also nicht als einfacher Trog, sondern sie wird durch den genannten Kimmeridgerücken in einen tief einstechenden nördlichen Teil und einen flach muldenförmig gelagerten südlichen Teil zerlegt. Ich bemerke beiläufig, dass ich im Folgenden für diesen trennenden Kimmeridgekamm die Bezeichnung „Roches du Chaluet" gebrauche, dies in Anlehnung an die Siegfriedkarte, wo wir den Namen „Sous les Roches" und „rière les Roches" begegnen. Südlich des Chaluet erhebt sich die mächtige Kette des Grenchenbergs, deren Nordschenkel oberflächlich von einer unter ca. 40° nordwärts geneigten Kimmeridgeplatte gebildet wird. Darunter wird von *Rollier* ein normales Profil bis hinunter in die Anhydritgruppe vorausgesetzt, ja im innersten Gewölbekern sogar Wellenkalk und Buntsandstein vermutet. Im Dogger-Gewölbescheitel bei Unter-Grenchenberg verzeichnet *Rollier* einen kleinen Scheitelbruch. Der Südschenkel des Grenchenberg-Gewölbes zeigt bis hinab zum Kimmeridge der Ratfluh normale Verhältnisse. Südlich der Ratfluh aber sticht am Vorberg nochmals eine schmale Zone von Unter- und Mittel-Sequan hervor, wodurch sich für die südlich folgende Kimmeridge-Portlandserie wenigstens in der Nähe der Oberfläche stark überkippte Lagerung ergibt. Nach der Tiefe zu wird dann freilich ein rasches Umbiegen zu normaler fast horizontaler Lagerung angenommen, bis sich gegen das Südportal zu unter „In den Stauden" eine leichte Aufwölbung — die hier ausklingende Kette des Bötzingerberges — geltend macht. Aus *Rolliers* kurzem Gutachtentext ist nicht ersichtlich, ob er das Auftreten der Sequanzone von Vorberg als eigentliche Faltung oder nur mehr als Sackungserscheinung

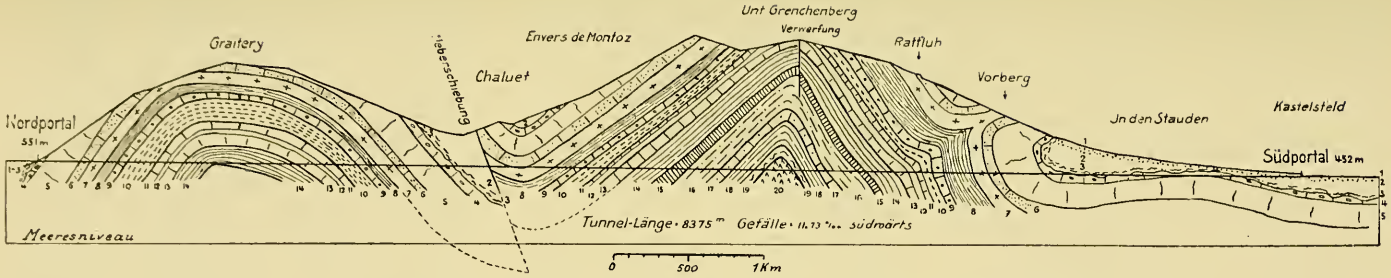


Fig. 1. *Hypothetisches Längenprofil eines Tunnels Münster-Grenchen (Variante I)*
entworfen von *Dr. Ls. Rollier, 1902.*
Massstab 1 : 50,000.

Zeichenerklärung.

1. Diluvium, Felstrümmer und Moränen.
2. Molasse.
3. Bohnerz- und Bolusformation.
4. Portlandstufe des Jurakalkes (Portlandien).
5. Kimmeridgestufe des Jurakalkes (Kiméridgien).
6. Verena-Oolith (oberste Sequanstufe).
7. Mittlere und Untere Sequanstufe.
8. Cementmergel der Aaraustufe (Ob. Argovien).
9. Spongitenkalk der Aaraustufe (Unt. Argovien = Birmensdorfer-Sch.).
10. Oxford- und Kellowaystufe (Oxfordien und Callovien).
11. Oberer Rogenstein.
12. Homomyenmergel.
13. Vesouloolith oder Hauptrogenstein.
14. Unt. Dogger-Ob. Lias (Bajocien-Toarcien).
15. Mittl. und Unt. Lias (Charmouthien-Sinémurien).
16. Keuper.
17. Muschelkalk.
18. Anhydritformation und Salztone.
19. Wellenbildungen.
20. Buntsandstein.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY

auffasst; aus der Zeichnung möchte man aber eher auf ersteres schliessen, wobei noch zu bemerken ist, das *L. Rollier* diese Störung nach den tieferen Schichten zu mehr und mehr ausklingen lässt, sodass sie für den Tunnel selber eigentlich bedeutungslos erscheint.

Damit glaube ich, die wesentlichsten Grundzüge des *Rollier*'schen Profilentwurfes skizziert zu haben, für weitere Details verweise ich auf das Profil Figur 1 oder auf das Originalgutachten selber. Dass in den tiefgelegenen Partien die Wahrscheinlichkeit der Prognose naturgemäss sich verringert, wird von *Rollier* ausdrücklich betont, im besonderen gilt dies für die Talmulde des Chaluet, den Südfuss des Jura bei Grenchen und den Kern des Grenchenberggewölbes.

Sechs Jahre nach *Rolliers* Begutachtung bot sich Dr. *E. Baumberger* und *mir* Gelegenheit zu weiterer Prüfung der Grenchenbergtunnelprojekte. Im Auftrage eines der Gemeinde Büren a. A. angehörenden Komitees verfassten wir 1908 ein „Geologisches Gutachten über einige den Bau eines Basistunnels Münster-Grenchen betreffende Fragen".[10]) Im besonderen standen zur Diskussion: 1. Die Wahl des Kulminationspunktes im Tunnel und das damit zusammenhängende Problem der Unterfahrung des Chaluet, 2. die speziellen geologischen Verhältnisse der nächsten Umgebung von Grenchen in ihrer Bedeutung für zwei verschiedene Tunnelprojekte, 3. die Lage des Nordportals.

Was zunächst den letzten Punkt anbelangt, so empfahlen wir, das Nordportal etwa da zu wählen, wo es schon in den von *Rollier* begutachteten Varianten vorgesehen war, d. h. bei der Glashütte von Moutier. Eine Gefährdung der benachbarten La Foule-Quelle erschien uns ausgeschlossen.

Die Besprechung der geologischen Verhältnisse von Grenchen bot uns Gelegenheit auf die Gefährdung der grossen Dorfbachquelle hinzuweisen, deren Fassung 1904 erfolgt war. Ausserdem empfahlen wir die Anlage von Sondierungen zur Feststellung der Mächtigkeit der Quartärbedeckung.

Grösseres Interesse, aber auch bedeutende Schwierigkeiten bietet das Problem der Unterfahrung des Chaluet. Wie oben beschrieben worden ist, stellt das Chaluet nach *Rollier* eine Doppelmulde dar, in deren Mitte der Kimmeridge-Portlandkamm, der „Roches du Chaluet" aufragt, der nach Süden zu direkt zusammenhängt mit dem Nordschenkel des Grenchenberggewölbes.

---

[10]) Ueber den Inhalt dieses auch in französischer Uebersetzung erschienenen Gutachtens referiert Ch. *Sarasin* in der „Revue géologique suisse pour l'année 1908" (Ecl. geol. Helv. X, S. 694).

Für diese „Roches du Chaluet" nun glaubten *E. Baumberger* und *ich* eine andere Deutung vorschlagen zu sollen. Die Art und Verteilung der Molasseaufschlüsse am Süd- und Nordrand des Chaluet, ferner das unvermittelte Auftreten des Kalkzuges bestimmten uns, die „Roches du Chaluet" nicht als anstehend, sondern als abgerutschte Masse zu deuten, die wahrscheinlich herzuleiten sei aus der Südabdachung des Graitery.

Es erscheint mir wichtig, nachdrücklich zu betonen, dass eine ähnliche Auffassung schon lange vor uns von anderer Seite ausgesprochen worden ist. *J. B. Greppin* (Descript. géol. du Jura bernois p. 261) betrachtet die Roches du Chaluet als Bergsturzmassen, die nach Pastor *Grosjean* vom Montoz herabgestürzt seien. Dementsprechend sind die „Roches" auf der 1. Auflage von Blatt VII. (1 : 100,000) als „Eboulis" dargestellt.

Für *E. Baumberger* und *mich* waren aber nicht nur die Verhältnisse des Chaluet selber bestimmend, sondern vor allem auch die Befunde im benachbarten Weissensteintunnel. Diese hatten kurz zuvor ergeben, dass ca. 7 km östlicher bei Gänsbrunnen die zwischen Weissenstein- und Graiterykette liegende Muldenzone einfach gebaut sei und ausserdem in der Tiefe gegen die Weissensteinkette zu einsteche. Es erschien uns nun sehr wenig wahrscheinlich, dass auf der kurzen Strecke Gänsbrunnen-Chaluet der Bau der Mulde sich so vollständig umwandeln könne, wie dies durch *Rollier's* Chaluet-Profil verlangt wird. Eine viel einfachere Lösung bot uns eben die Annahme des Abgerutschtseins der ganzen Zone der „Roches", die wir dann auch im Text und Profil — vergl. nachstehende etwas verkleinerte Wiedergabe, Figur 2 — befürwortet haben. Dabei liessen wir die Frage offen, ob auch im Chaluet ähnlich wie im Weissenstein ein Einstechen der Mulde gegen den Grenchenberg zu anzunehmen sei (vgl. Gutachten *Baumberger-Buxtorf*, S. 5 Fussnote).

Gegen die Ausführungen von *E. Baumberger* und *mir* hat *L. Rollier* in der Folge Stellung genommen und seine Auffassung des Chaluets von Neuem verteidigt. (Vgl. *L. Rollier:* „Troisième supplément à la description géol. de la partie jurassienne de la feuille VII etc." in Mat. pour la carte géol. de la Suisse. N. S. Livr. XXV. p. 215—17.) Vor allem weist *Rollier* darauf hin, dass die „Roches du Chaluet" keinerlei unruhige Lagerung zeigen, wie wir sie sonst bei andern abgerutschten Schichtpaketen beobachten. Eine weitere Stütze glaubt er sodann zu finden in der Verteilung der verschiedenaltrigen allerdings recht spärlichen Molasseaufschlüsse im Chaluet selber und namentlich auch bei Sorvilier westlich Court. Für zahlreiche Einzelbeobachtungen muss ich auf *Rollier's* Angaben verweisen.

Es bedarf keiner ausführlichen Erörterungen, dass diese verschiedenen tektonischen Deutungen des Chaluet für den Tunnelbau von grosser Bedeutung sind.

Nach *Rollier's* Annahme verläuft der Tunnel in der Südhälfte des Chaluet vor allem in Kalk und wird den Lagerungsverhältnissen entsprechend wahrscheinlich starke Quellen anschneiden, während er nach *Baumberger-Buxtorf* (1908) das ganze Chaluet in Molasse unterfährt und somit keinen grossen Wasserdrang, dagegen wohl geringe Standfestigkeit der Molassegesteine zu befürchten hat.

Um das „Chaluetproblem" wenn möglich noch vor Beginn des Tunnelbaues zu entscheiden, sind im Jahre 1911 durch die Berner Alpenbahn-Gesellschaft Sondierbohrungen angeordnet

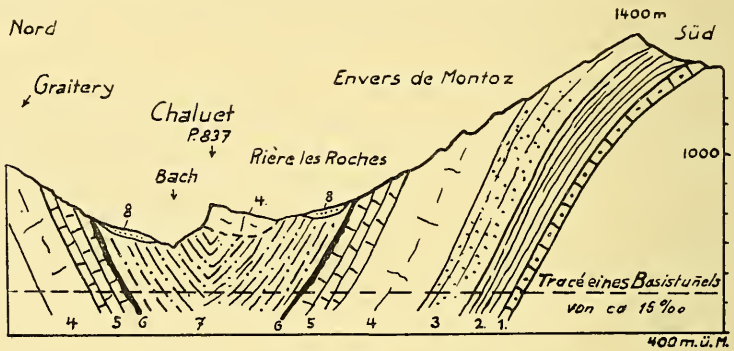


Fig. 2. *Geol. Profil durch das Chaluet*
nach *E. Baumberger* und *A. Buxtorf* (1908).
Massstab ca. 1 : 25,000.

1. Birmensdorfer-Sch. } Argovien.
2. Effinger-Sch. }
3. Sequanien.
4. Kiméridgien.
5. Portlandien.
6. Bohnerzformation.
7. Molasse.
8. Quartärbildungen.

worden. Die Bohrstelle wurde gewählt auf dem Rücken der „Roches du Chaluet", da wo dieselben sich absenken gegen „rière les Roches". Eine erste Bohrung erreichte nur geringe Tiefe, sodass unmittelbar daneben eine zweite angesetzt wurde, welche aber leider auch nur bis auf 116,5 m abgeteuft werden konnte, worauf sich der Bohrer festklemmte. Den Bohrproben zufolge, die ich 1912 einzusehen Gelegenheit hatte, traf die Bohrung erst Knauermolasse (Mol. alsacienne), hierauf etwas Bolus und endlich Portland und Kimmeridge an, d. h. anscheinend eine normale Folge.

Betrachten wir nun die Bedeutung dieses Bohrergebnisses für die verschiedenen Auslegungen des Chaluetproblems, so ist zunächst allgemein festzustellen, dass die

Mächtigkeit des Malmkalkes beträchtlich grösser ist als sie von *Baumberger* und *mir* im Profil von 1908 vorausgesetzt worden ist (vergl. Figur 2). Wenn also die „Roches du Chaluet" trotzdem als „abgerutscht" gedeutet werden sollen, so handelt es sich um eine viel grössere bewegte Masse als s. Z. angenommen.

Das spezielle Verhältnis des Bohrprofils zu den verschiedenen Tunnelprognosen ist aus den Profilen der Tafel II ersichtlich, die ich, soweit sie das Chaluet betreffen, des Zusammenhanges wegen vorgreifend schon an dieser Stelle kurz besprechen will. Ich bemerke, dass alle diese Entwürfe vom Mai 1912 stammen, seither ist nichts Neues mehr dazu gekommen.

Profil 2 lehnt sich direkt an *Rollier's* Darstellung von 1902 an. Es steht ausser Frage, dass sich das Bohrprofil der übrigen tektonischen Auffassung zwanglos einfügt, und ich würde nicht anstehen, mich *Rollier's* Ansicht zuzuwenden, wenn nicht noch Bedenken wären, auf die ich unten noch kurz eintreten will.

In den Profilen 1 und 6 habe ich die Auffassung *Baumberger-Buxtorf* (1908) dargestellt. Wir hätten anzunehmen, dass in einem gewissen Abschnitt der Quartärzeit — wahrscheinlich schon vor der grössten Vergletscherung — ein Teil des Graitery-Südschenkels ausgebrochen und ohne den Schichtverband zu verlieren, abgeglitten sei in ein damals beträchtlich tieferes Chaluettal. Ein derartig tiefes Tal, wie es die Profile annehmen, kann nicht als unmöglich bezeichnet werden, denn dessen Sohle wäre immer noch um ein geringes höher als die nächste Erosionsbasis, die 2 km westlicher im Eingang in die Klus von Court mit ± 665 m gegeben ist. Immerhin räume ich ein, dass die Vorstellung eines so weiten Tales gewissen Schwierigkeiten begegnet. Es ist deshalb umso mehr zu bedauern, dass die Sondierbohrung nicht wenigstens bis auf das Niveau des Kluseneingangs von Court abgeteuft werden konnte, schon damit wäre wahrscheinlich eine sichere Entscheidung des Chaluetproblems ermöglicht gewesen. Ein weiteres Bedenken gegen die Abgleitungshypothese kann aus dem Umstand abgeleitet werden, dass der Schichtverband so gut gewahrt geblieben ist, allein eine definitive Entscheidung lässt sich daraus nicht gewinnen.[11])

Profil 3 endlich schliesst sich im Prinzip an Profil 2 (Rollier) an. Die südlich der „Roches" liegende Molassemulde aber habe ich als sehr tief einstechend dargestellt, um auf diese Weise dem Befund im Weissensteintunnel Rechnung zu tragen. Das Bohrprofil

[11]) In dieser Hinsicht erinnere ich an das abgesunkene Schichtpaket von Untermatt an der Nordseite des Bürgenstocks, das alle Schichten vom Schrattenkalk bis Nummulitenkalk umfasst, und das trotz einer Absackung um ca. 700 m den Schichtverband nicht eingebüsst hat.

fügt sich zwanglos ein wie bei 2. Es steht für mich ausser Frage, dass diese Deutung verschiedenen Schwierigkeiten gerecht wird. Sollte sie sich in der Folge bestätigen, so könnte die Malmplatte der Roches du Chaluet verglichen werden mit der allerdings beträchtlich grösseren aber doch ähnlich gebauten Brandbergkette bei Welschenrohr, die ebenfalls mitten in der Gänsbrunnermulde unvermittelt auftaucht und in analoger Weise nach Norden von einer Faltenverwerfung begrenzt wird (vgl. Bl. VII, 2. Aufl., bearb. von *Rollier).*

Ich glaube annehmen zu dürfen, dass diese 3 Profildarstellungen die verschiedenen Möglichkeiten wenigstens im Prinzip erschöpfen. Während ich früher (1908) gemeinsam mit *E. Baumberger* entschieden für „Wurzellosigkeit" der „Roches du Chaluet" eingestanden bin, kann ich angesichts des Bohrergebnisses diese Auffassung nicht mehr mit derselben Bestimmtheit teilen wie ehemals. Anderseits bietet mir freilich auch *Rollier's* Darstellung von 1902 wenig Befriedigung. Wenn es sich wirklich um anstehende Massen handelt, dann scheint mir immerhin das modifizierte Profil 3 am meisten Wahrscheinlichkeit auf Bestätigung zu bieten.

Angesichts dieser Unsicherheit muss ich vorläufig die mit der Chaluetunterfahrung verknüpften Fragen offen lassen. Der Tunnelbau wird uns natürlich eine Menge Ueberraschungen, hoffentlich aber auch die endgültige Lösung des Chaluetproblems bringen.

Gerne füge ich noch bei, dass ich im Sommer 1913 Gelegenheit hatte, mit Herrn Dr. *A. Troesch,* der die geologische Untersuchung des Tunnels im Auftrag der Berner Alpenbahn-Gesellschaft ausführt, das Chaluet zu besuchen. Unsere Aufgabe war es, einige Stellen zu bezeichnen, an denen durch Nachgrabungen eine Vervollständigung der ungenügenden natürlichen Aufschlüsse und damit eine Klärung der Sachlage angestrebt werden soll. Ueber das Ergebnis dieser Schürfungen wird Herr Dr. *Troesch* seiner Zeit berichten. Die gemeinsame Begehung zeigte im Uebrigen, dass Herr Dr. *Troesch* gegen die Abgleitungshypothese dieselben Bedenken hegt, die ich selber oben schon angeführt habe. Andererseits aber fehlte es uns doch auch nicht an Beobachtungen, die sich schwer mit *Rollier's* Ansicht vereinigen lassen. Vor allem sei hier auf das unvermittelte Abbrechen hingewiesen, das die „Roches du Chaluet" an ihrem Ostende erkennen lassen. Sind die „Roches" anstehend, so wird man zur Erklärung dieses Abreissens Querstörungen zu Hilfe nehmen müssen.[12]) Herr Dr. *Troesch* machte mich endlich auf einen zweiten Kimmeridge-Portlandzug aufmerksam, der im Wald südlich ob

[12]) *Rolliers* „Carte tectonique de Moutier" stellt dieses Ostende ungenau dar. Schon westlich Punkt 776 tritt im Wald über dem plötzlich aufhörenden Portland deutlicher Bohnerzton zutage.

Gros Pré, ungefähr in der Höhe von 800 m auf weite Strecke verfolgt werden kann und ähnliche Lagerung zeigt wie die „Roches du Chaluet". *Rollier's* „Carte tectonique des environs de Moutier" gibt an dieser Stelle Delémontien und Molasse alsacienne an. Da die „Roches du Chaluet" nach Westen zu den Bach südlich Punkt 706 nur wenig überschreiten, besteht kein sichtbarer Zusammenhang zwischen ihnen und dem zweiten Malmzug, der übrigens auch beträchtlich höher oben am Berghang heraussticht. Wie nun diese zweite Malmkante, die das Chaluetproblem noch viel komplizierter gestaltet, zu erklären ist, müssen künftige sorgfältige Untersuchungen lehren; ich begnüge mich an dieser Stelle mit diesem kurzen Hinweis, der von Neuem zeigt, dass in tektonisch komplizierten und schlecht aufgeschlossenen Gebieten eine fast rein konstruktive geologische Kolorierung, wie sie uns *Rollier's* „Carte tectonique" bietet, durchaus unstatthaft ist.

Nachdem im Vorangehenden die geologischen Verhältnisse des Chaluet und ihre verschiedenen Deutungen wenigstens in den allgemeinen Zügen erörtert worden sind, bleibt nun noch die Aufgabe, die prognostischen Profile des Grenchenbergtunnels, wie sie auf Tafel II zusammengestellt worden sind, auch in den übrigen Teilen kurz zu erläutern.

Die Profile sind in der ersten Hälfte 1912 entworfen worden auf Veranlassung der „Société franco-suisse de construction, Prud'homme, Rothpletz u. Co.", als deren konsultierender Geologe ich seither gelegentlich auch die Befunde des Tunnels zu prüfen hatte. Der Abgabe der Prognose ist natürlich eine genaue Oberflächenaufnahme des dem Tunnel benachbarten Gebietes vorausgegangen, wobei ich mich für die den beiden Portalen benachbarten Strecken der Unterstützung durch Herrn Dr. *E. Baumberger* zu erfreuen hatte, während Herr Dr. *G. Niethammer* besonders im Grenchenbergabschnitt wichtige Vorarbeit leistete.[13])

[13]) Leider haben unsere Aufnahmen gezeigt, dass auch hier die von *Rollier* bearbeiteten Karten (Bl. VII u. Carte tect. Moutier) in mancher Hinsicht zu wünschen übrig lassen. Auf einige Punkte sei hier kurz hingewiesen:

1. Für die Anhöhe von Sur Chaux südöstlich Moutier möchte ich die Frage aufwerfen, ob die hier vorkommenden Bildungen nicht eher als „alpines Glacial der grössten Vergletscherung" statt als Helvétien und bunte Nagelfluh zu deuten sind.
2. Südlich Chaufour fand ich auf ca. 740 m an einem Waldweg fossilreiches Portland (Virgulien), und zwar genau da, wo *Rollier* (Moutier) das Portland ganz auskeilen lässt.
3. Südlich Eschert reicht nach *Niethammer* und mir die Malmplatte viel tiefer gegen Punkt 645 hinab als auf Bl. VII und „Moutier" angegeben.

Wie ein Vergleich von Profil 1 mit Variante I (vgl. Fig. 1, S. 241) ergibt, liegt das Nordportal des definitiven Tunnels nicht direkt am Nordschenkel der Graiterykette, sondern unweit westlich der Station

---

4. Auf Bl. VII fehlen zahlreiche Delémontien- und Mol. alsacienne-Aufschlüsse, die sich südlich und südwestlich Station Moutier, ferner südlich Sur Chaux und westlich Chaufour finden.
5. Zwischen dem Graiterygipfelkamm und der nördlich benachbarten Felswand Punkt 1126, 1137, 1143, 1156 geben *Rolliers* Karten nur Sequan an. Statt dessen sticht hier, wie Dr. *Baumberger* und ich feststellen konnten, der Argovienkern auf ca. 1,5 km Länge und 3—400 m Breite sehr schön hervor, die Birmensdorfer-Schichten z. B. im Wäldchen bei Punkt 1114. Der Argovienzug endet erst am Waldrand westlich Punkt 1114 (vgl. Carte tect. Moutier).
6. Der nördliche Eingang der Klus von Court ist auf *Rolliers* Karten ganz schematisch und ungenau dargestellt. In Wirklichkeit finden sich nach meinen Aufnahmen hier Ueberschiebungen und Brüche, so z. B. zwischen Punkt 610 und 899, sowie gegenüber an der Westseite, längs welchen von Süden her das Sequan auf das Kimmeridge hinaus gepresst erscheint. Die Verhältnisse erinnern in mancher Hinsicht an die von mir von Choindez beschriebenen Störungen, nur vollziehen sie sich dort im Oxford und Rauracien.
7. Auf der Ostseite der Klus von Court sticht Oberer Dogger hervor und zwar genau da, wo auf *Rolliers* „Carte tectonique" der Index „Ox" steht. Ich fand diesen Aufschluss, nachdem mich östlich ob Punkt 680 fossilführende Renggerischichten auf die Nähe des Doggers hingewiesen hatten. Die ausgezeichnet aufgeschlossene Oxford-Argoviengrenze fällt übrigens exakt mit dem Fuss der dortigen Felswand zusammen und verläuft nicht erst 100 m von ihr weg.
8. Betreffs Chaluet bemerkte ich schon oben, dass die von *Rollier* auf der Carte tect. von Moutier gegebene Darstellung praktisch wenig Wert besitzt, weil aus wenigen Beobachtungen fast ganz willkürliche Konstruktionen abgeleitet worden sind. Auf Blatt VII ist andererseits die Mehrzahl der wirklich vorhandenen Molasse- und Bolusaufschlüsse nicht eingetragen. Auf Aufzählung muss ich verzichten, das würde zu weit führen.
9. Am Grenchenberg gehört der ganze Waldkomplex „Hinter der unteren Hütte" noch zum Dogger und nicht ins Argovien (Carte tect. Moutier). Auch bei Bützen, sowie östlich und westlich davon ist die Malm-Doggergrenze ungenau und zwar hier meist 50—100 m zu weit nördlich eingetragen.
10. In der Scheitelregion des Grenchenbergs tritt westlich Wandfluh ein ganzes Bündel von kleinen Brüchen auf, die auf beiden Karten fehlen, nur das Tunnelprofil bringt einen derselben zur Darstellung.
11. Im Südschenkel südlich Altrütiberg liegen die Verhältnisse sehr kompliziert, was aus *Rolliers* Karten nicht ersichtlich ist. Dr. *Niethammer* und ich glauben hier Anzeichen dafür gefunden zu haben, dass im Südschenkel ein flacher Bruch verläuft, längs welchem der obere Teil des Schenkels südwärts vorgeschoben erscheint (vgl. Profile 1 u. 6 d. Tafel II). Aehnliches kehrt auch am Bettlachstock wieder, nur mögen hier auch Sackungserscheinungen mitgespielt haben.

Moutier noch mitten im Tertiärbecken drin. Diese Abänderung geschah im Hinblick auf die Gefällsverhältnisse des Tunnels.

Ueber die nördlichste Tunnelstrecke geben die Profile 1, 5 und 6 Auskunft, die vom Januar und Dezember 1912, sowie Februar 1913 stammen; der Vortrieb stand gleichzeitig bei 51, bezw. 915 oder 1426 m. Dabei ist zu bemerken, dass beim Entwerfen von Profil 1, das als Prognose vor allem in Betracht kommt, auch die Ergebnisse von 3 Sondierbohrungen verwertet werden konnten, die von der Berner Alpenbahn-Gesellschaft angeordnet worden waren.

Profil 1 setzt nun voraus, dass der Tunnel zunächst nordfallendes Delémontien, dann einen flachen Antiklinalrücken von Molasse alsacienne und hierauf eine Mulde mit Delémontien zu durchfahren habe, bevor er die dem Graitery-Nordschenkel angehörende Molasseserie erreiche. Zur Annahme der erwähnten flachen Molasseantiklinale wurden Dr. *Baumberger* und ich dadurch veranlasst, dass ca. 1 km westlich vom Tunneltrace westlich Verrerie eine kleine Malmfalte auftaucht. Im Gutachtentext wurde noch besonders darauf hingewiesen, dass zwischen Molasse alsacienne und Delémontien ein allmählicher Uebergang existiere, und dass man die Grenze nur ungefähr und zwar etwa da legen könne, wo an Stelle der Sandsteine mehr und mehr sich bunte Mergel einstellen, die sehr bald auch von anfänglich mergeligen Süsswasserkalken begleitet werden.

Für den Graitery hat *Rollier* (1912) geschlossenen Gewölbebau vorausgesetzt und auch später wieder ausdrücklich betont, dass die Graiterykette nur ein einfaches Malmgewölbe ohne Ueberschiebungen oder Längsbrüche darstelle (vgl. Troisième supplément p. 214). Ich kann dieser Meinung nicht beipflichten, sondern bin mit Dr. *Baumberger* der Ansicht, dass wir zur Erklärung der Graiterykette unbedingt begleitende Störungen zu Hilfe nehmen müssen. Da Herr Dr. *Baumberger* eine speziellere tektonische Studie der Graiterykette vorbereitet, begnüge ich mich hier mit dem Hinweis, dass nach unsern Untersuchungen das plötzliche Ausstreichen des Kimmeridge-Nordschenkels durch eine Ueberschiebung im Malm bedingt wird. Diese Ueberschiebung tritt schon in der topographischen Karte sehr gut hervor; sie streicht bei den Punkten 1126, 1137, 1143, 1156, 1121, 1085 etc. aus, wobei bei Punkt 1126, der fast genau über dem Tunneltrace liegt, eine nach

12. Auf Blatt VII (2. Aufl.) fehlen ob Grenchen die ca. 1 km nördlich von „In den Stauden" an verschiedenen Waldwegen auftretenden Molasseaufschlüsse (bunte Mergel und Sandsteine), die für die tektonische Deutung so sehr wichtig sind. Möglicherweise kannte sie schon *J. B. Greppin*, der auf der 1. Aufl. hier Bohnerz verzeichnet.

Norden gerichtete Rückstülpung des Sequan und Kimmeridge ausgezeichnet erkannt werden kann (vgl. Profil 1 und 6). Die Art und Weise, wie der Malmnordschenkel an dieser Stelle nach oben abgeschnitten wird, erinnert in allen Details an die entsprechenden Verhältnisse in den Klusen von Mümliswil und Oensingen.

Für den Kern der Graiterykette setzte ich einfachen Gewölbebau voraus. Massgebend für diese Annahme waren mir die Verhältnisse in der Klus von Court, wo die Felskante der Birmenstorfer Schichten einen fast ununterbrochenen, freilich deutlich nach Norden überkippten Gewölbebogen erkennen lässt. Auch die Aufschlüsse im Doggerkern ob Eschert schienen mir für ziemlich regelmässigen Gewölbebau zu sprechen.

In der Folge habe ich freilich diese Ansicht aufgeben müssen. Als ich nämlich Ende Mai 1913 den Befund im Tunnel zu überprüfen hatte (Vorort am 24. Mai bei 1957 m ab N. P.), war deutlich zu erkennen, dass bis ca. 1700 m ab Portal Art und Lagerung der Gesteine sehr wohl mit der Prognose übereinstimmten, dass aber von da an der Hauptrogenstein abbiege zu sehr flacher, fast horizontaler Lagerung. Ich habe daraufhin (28. Mai 1913) für den Durchstich des Kerns neue prognostische Profile entworfen und zwar glaubte ich namentlich mit zwei Möglichkeiten rechnen zu sollen, die aus nebenstehender Figur 3 sofort ersichtlich sind:

Das mittlere Profil vertritt die Annahme, dass im Gegensatz zur ersten Prognose, die im Malm nachweisbare Ueberschiebung auch in den Kern hinabsetze, und somit die Graiterykette bei Moutier nach ganz ähnlichem Plan gebaut sei, wie 26 km östlicher in der Klus von Mümliswil (nach der Auffassung von Professor *F. Mühlberg).*

Das unterste Profil dagegen setzt eine doppelte Faltung des Doggers voraus und trägt damit gewissen Erfahrungen Rechnung, die sich beim Weissensteintunnel ergeben haben.

Auf die seit Mai bis jetzt (Mitte Oktober) erschlossenen Befunde möchte ich nicht eintreten, um der späteren Beschreibung durch Herrn Dr. *A. Troesch* nicht vorzugreifen. Ich bemerke nur kurz, dass die inzwischen erfolgte Durchfahrung des Gewölbekerns Verhältnisse erschlossen hat, ähnlich dem untersten Profil von Fig. 3, aber begleitet von sekundären Störungen.

Für den Südschenkel des Graitery gibt *Rollier's* Entwurf ein Einfallen des Malm von ca. 45° an, während meine Profile mit einer vielsteilern Neigung rechnen. Das im untern Teil des Abhangs zu beobachtende mehr oder weniger flache Nordfallen der Kimmeridgeschichten glaube ich auf

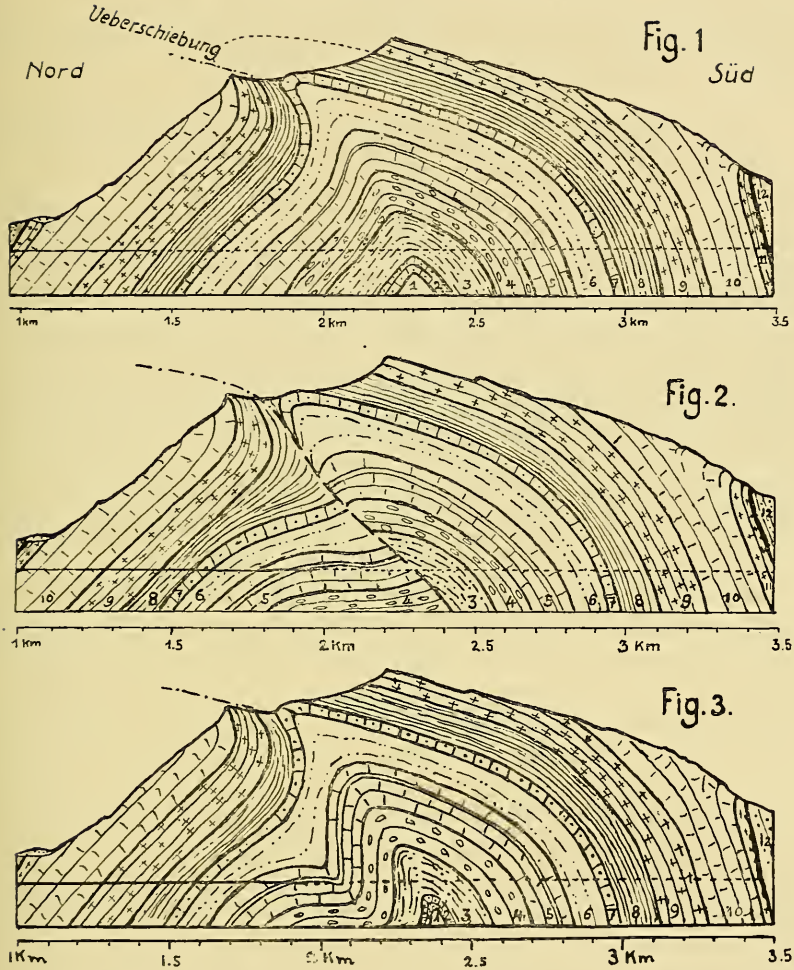


Fig. 3. *Profile durch den Graitery längs der Axe des Grenchenbergtunnels.*
Massstab ca. 1 : 25,000.

Fig. 1. Altes prognostisches Profil vom Februar 1913 (entspricht dem Profil 6 der Tafel II).

Fig. 2 u. 3. Neue prognostische Profile vom 28. Mai 1913 (Vorort bei 1957).

Fig. 2. Unter Annahme einer die ganze Kette durchsetzenden Ueberschiebung.

Fig. 3. Unter Annahme einer doppelten Faltung des Doggerkerns.

1. Keuper.
2. Lias.
3. Opalinuston.
4. Murchisonae-Blagdeni-Schichten.
5. Hauptrogenstein mit Homomyenmergeln.
6. Varians-Schichten bis Oxford.
7. Birmensdorfer-Schichten } Argovien.
8. Effinger-Schichten }
9. Sequan.
10. Kimmeridge.
11. Portland.
12. Bohnerz und Molasse.

Sackung und Hackenwerfen zurückführen zu sollen und habe dies auch auf den Profilen 1 und 6 angedeutet.

Eine nähere Besprechung erheischen nun noch die prognostischen Profile für den Grenchenberg (d. h. die Weissensteinkette) und die südlichste Portalstrecke.

Was zunächst den Grenchenberg anbetrifft, so beteiligen sich an seinem Aufbau das grosse Gewölbe des Grenchenberges selber und die nach Süden gerichtete Teilfalte südlich der Ratfluh, die ich kurz als Ratfluhfalte bezeichne. Diese beiden Faltungen können ohne Schwierigkeiten ostwärts bis in das engere Weissensteingebiet verfolgt werden: die nördliche grosse entspricht dem Stahlfluh-Gewölbe, während die kleine südliche meines Erachtens hervorgeht aus der in der Hasenmatt-Südflanke existierenden Flexur, die ich s. Z. mit dem Röthifluh-Gewölbe in Zusammenhang gebracht habe. (Vgl. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz. N. F. XXI. Tafel II, Prof. 10.)

Das grosse Grenchenberg-Stahlfluhgewölbe ist in meinem Profil als ziemlich einfache Falte dargestellt. Im innersten Kern wird als Aeltestes die Anhydritgruppe vorausgesetzt, während *Rollier,* wie oben erwähnt wurde, sogar das Vorkommen von Wellenkalk und Buntsandstein für möglich hält. — Ich stütze mich bei meiner Darstellung z. T. auf theoretische Erwägungen, z. T. aber auch auf die Aufschlüsse von Balmberg-Günsberg, wo der Kern der Weissensteinkette offen zugänglich ist und eben nichts älteres als Anhydritgruppe führt. Dass im übrigen dem prognostischen Profil dieses innersten Kerns unter allen Umständen grosse Unsicherheit anhaftet, bedarf keiner näheren Erörterungen. Diese Unsicherheit ist vor allem darauf zurückzuführen, dass sowohl für die Chaluetmulde als auch für die Ratfluhfalte recht verschiedene Deutungen möglich sind, die natürlich auch die Prognose für den Grenchenberg selber im hohen Masse beeinflussen (man vgl. z. B. die Profile 6, 3 und 7 miteinander). Bei starker Ueberkippung des Grenchenbergnordschenkels und beträchtlicher Entwicklung der Ratfluhfalte wäre in letzter Linie sogar die Möglichkeit gegeben, dass im Tunnel im innersten Gewölbekern kaum mehr die Anhydritgruppe, sondern nur jüngere Schichten, Muschelkalk oder Keuper sich finden könnten.

Sehr schwierig gestaltet sich endlich die Beurteilung der Ratfluhfalte (vgl. Profile 1, 4 und 6). Die Unsicherheit ist hier vor allem dadurch begründet, dass am Abhang ob Bühlen grosse Strecken durch Schutt verhüllt sind. Vielerorts stechen zwar Felsköpfe meist von Sequan aus der Schuttdecke hervor, aber dann können

wir wieder nicht sicher entscheiden, ob es sich um wirklich anstehende Riffe oder nur um gesackte Packete handelt.

Diese Schwierigkeit besteht übrigens nicht bloss für den Abhang direkt überm Tunneltrace, sondern auch für die östliche und westliche Fortsetzung der Ratfluhfalte; ich denke da vor allem an die Abhänge des „Vorberges", an die Gebiete von „Im Schlag", „Stierenkänzeli", „Bühlen" und des „Gemeindewaldes" (vgl. Siegfried Bl. Grenchen) sowie des „Bettlachstockes" (Bl. Gänsbrunnen). Es steht für mich ausser Frage, dass wir es in der Ratfluhfalte mit einer sehr ausgeprägten, gegen Süden gerichteten Bewegung zu tun haben, das hat der unten noch kurz zu besprechende bisherige Befund beim Tunnelbau schon klar gezeigt. Allein das durch die Faltung geschaffene tektonische Bild ist in der Folge wenigstens in seinen oberflächlichen Partien durch nachträgliche Sackungserscheinungen etwas verzerrt worden. Aufgabe späterer Untersuchung, die sich nicht wie die meine nur auf das Tunnelgebiet beschränkt, wird es sein, primären Gebirgsbau und nachträgliche Sackung auseinanderzulesen. Der Befund im Tunnel wird diese Arbeit erleichtern.

Was nun speziell das Tunnelprofil anbetrifft, so habe ich unter Berücksichtigung der überm Tunneltrace oder wenigstens in dessen Nähe möglichen Beobachtungen recht verschiedene Profilkonstruktionen versucht, ohne aber zu befriedigenden Ergebnissen zu gelangen. Schliesslich erschien es mir als das Beste, diese Unsicherheit dadurch anzudeuten, dass ich am ganzen Abhang eine mächtige Schuttdecke darstellte und unter dieser nun eine Lagerung der verschiedenen Schichten annahm, wie sie tatsächlich beobachtet werden kann ca. 1 km östlich des Tunneltrace am Abhang Ratfluh-Gestlerfluh. Hier sticht nämlich, wie Dr. *Baumberger* und ich nachweisen konnten, zwischen der verkehrten Sequanserie der Gestlerfluh und der normalen der Ratfluh eine mächtige Zone von Effinger-Schichten hervor, die oberflächlich den Kern der liegenden Ratfluhfalte ausmacht.[14]) Ich räume gerne ein, dass die Uebertragung derart weit abliegender Beobachtungen auf das Tunneltrace gewissen Einwänden ausgesetzt ist, allein es schien mir immer noch der sicherste Weg zu sein.

Auch für die Konstruktion des Kerns der Ratfluhfalte musste in ähnlicher Weise vorgegangen werden, indem hier vor allem die Aufschlüsse bei Altrütiberg und am Bettlachstock zu berücksichtigen waren. Dieselbe Flexur, die am Hasenmattsüdhang im

[14]) Diese Argovienzone scheint *Rollier* übersehen zu haben, denn seine Tunnelprofile verzeichnen im Kern der Ratfluhfalte nur Sequan, ebenso ist sie auf Bl. VII nicht zur Darstellung gelangt.

Sequan und Kimmeridge beobachtet werden kann, findet sich nämlich 3 km westlicher am Bettlachstock wieder, freilich hier in Dogger-Schichten.[15]) Da nun vom Bettlachstock und Altrütiberg aus nach Südwesten zu die Weissensteinkette sehr stark axial absinkt, taucht südlich Altrütiberg auch die Doggerflexur des Bettlachstockes nach Westen zu in die Tiefe, um überm Tunneltrace den Kern zu bilden zur Argovienzone südlich Ratfluh.

Die Darstellung der Doggerfalte unter Ratfluh, wie sie die Profile 1, 6 und 7 geben, verwertet somit hauptsächlich die recht entfernten Beobachtungen am Bettlachstock und Altrütiberg, wodurch es auch erklärlich wird, dass die Profile untereinander und auch von demjenigen *Rollier's* sehr stark abweichen, je nachdem eben diesem oder jenem Momente mehr Bedeutung zugemessen wird. In *Rollier's* Darstellung klingt die Ratfluhfalte nach der Tiefe zu so rasch aus, dass sie im Hauptrogenstein des Grenchenbergsüdschenkels nur noch eine ganz unbedeutende Knickung verursacht. In meinen Profilen 1 und 6 dagegen äussert sich die Falte wenigstens bis in die Opalinustone hinab, wobei — gestützt auf Beobachtungen am Altrütiberg (vgl. Fussnote S. 248) — ausserdem an der Umbiegungsstelle eine Bruchüberschiebung vorausgesetzt wird. In Profil 7 endlich räume ich der Ratfluhfalte noch grössere Selbständigkeit ein, sodass wir dann im Grenchenberg ein Doppelgewölbe vor uns haben, dessen beide Falten denen des Weissensteins entsprechen. — Keine der drei verschiedenen Annahmen darf mehr Wahrscheinlichkeit beanspruchen als die beiden andern, sodass wir auf den Befund sehr gespannt sein dürfen.

Endlich ist noch kurz die südlichste Tunnelstrecke näher zu betrachten.

Auch hier begegnete die Begutachtung grossen Schwierigkeiten, weil infolge mächtiger Bedeckung durch Moränen, fluvioglaciale Schotter und Gehängeschutt Aufschlüsse fast ganz fehlen. Die den tiefern Untergrund bildende Molasse (bunte Mergel und Sandsteine des Delémontien) konnte ich nur an einer einzigen Stelle überm Tunneltrace in einem Waldweg beobachten, eine Messung des Einfallens war aber unmöglich. Auch die beiden Sondierbohrungen in der Nähe des Südportals gaben über die Lagerungsverhältnisse keinen Aufschluss. Aus Mergelaufschlüssen, die ich sodann auf ca. 770 m Höhe, ca. 1 km nördlich von „In den Stauden" entdeckte, ergab sich mir nur ganz allgemein, dass der Molassemantel ziemlich hoch am Gebirge hinaufsteige. Die Portland- und Kimmeridgekalke endlich, die

[15]) Dies ist z. T. auch aus *Rolliers* „Carte tectonique de Moutier" ersichtlich (vgl. besonders die Ostseite des Bettlachstocks).

an den Abhängen oberhalb und westlich Bühlen, sowie am Fussweg von Grenchen nach dem Stierenberg vielfach herausstechen, ergaben so auffallend flaches Nordfallen und zeigten dabei so gelockerten Schichtverband, dass den gewonnenen Messungen nur bedingter Wert beigemessen werden konnte. Die Ueberkippung des Malm schien mir freilich in erster Linie tektonischer Natur und bedingt zu sein durch die Ratfluhfalte; der gesamte Schichtverband aber zeigte sehr klar, dass wenigstens in den oberflächlichern Partien mit Sackung und „Hackenwerfen en gros" gerechnet werden müsse.

Unter Berücksichtigung aller dieser Momente entstand schliesslich Anfang 1912 das prognostische Profil 1, das im Prinzip mit *Rollier's* Auffassung (vgl. Fig. 1, S. 241) viel Uebereinstimmung zeigt, aber der Molassedecke bedeutend grössere Mächtigkeit zuweist. Dies letztere ergab sich nicht nur aus den Sondierbohrungen, sondern war schon 1908 von *E. Baumberger* und *mir* im oben genannten Gutachten befürwortet worden.

Durch den seither erfolgten Tunnelbau hat dieses Profil 1 allerdings beträchtliche Modifikationen erfahren müssen. Als im November 1912 der Vortrieb statt in Malm immer noch in bergwärts einfallender Molasse erfolgte und die Unhaltbarkeit meines ersten Profils klar lag, habe ich auf Verlangen der Bauunternehmung für die nächstfolgende Tunnelstrecke ein neues Profil, Profil 4 der Tafel II entworfen, wobei ich die Befunde bis 1034 ab Portal verwerten konnte. In diesem neuen Entwurf wird nun ein tiefes Einstechen der Molassemulde vorausgesetzt und die Molasse-Malmgrenze erst bei ± 1280 m ab Südportal angenommen.

Diese zweite Prognose hat in der Folge wenigstens teilweise Bestätigung gefunden. Wie Profil 6 (entworfen 26. Februar 1913, Vortrieb bei 1535 m) zeigt, wurde bei 1302 m der stark überkippte, von Klüften und Rutschflächen durchsetzte Malm angefahren, der normal von einer dünnen Kruste von Bohnerztonen bedeckt war. Die vorgelagerte Mollassemulde aber zeigte ungleich kompliziertere Verhältnisse als angenommen worden war. Von der vermutet verkehrten Folge von Molasse alsacienne war nichts zu finden, vielmehr fanden sich bis zur Begegnung des Bohnerztons beständig stark zerklüftete Mergel des Delémontien, an welche längs einer nach Süden ansteigenden Grenzfläche die Bohnerzformation unvermittelt anstiess. Die Asymmetrie der Mulde aber wurde noch besonders dadurch klar erkennbar, dass bei 1198 m mitten in grauen oder bunten Mergeln ein äusserst fossilreiches steil südwärts einfallendes Schichtpaket von mariner Molasse sich einstellte. Dieser Befund kam umso überraschender, als die nächsten bekannten Vorkommen von mariner Molasse viele Kilometer weit weg an den Molassehügeln

zwischen Büren und Biel liegen (vgl. Bl. VII). Herr Dr. *Baumberger*, der diese letztern Aufschlüsse genauer kennt, hatte die Freundlichkeit, meine Aufsammlungen durchzusehen und konnte den Horizont noch spezieller dem obern Teil der marinen Molasse, dem Vindobonien zuweisen. Ich gehe nun wohl nicht fehl in der Annahme, dass dieses Vindobonien innerhalb der allerdings sehr stark verquetschten Mulde die jüngsten vorkommenden Molasseschichten, d. h. ungefähr den Muldenkern darstellt. Wir erkennen dann, dass einem mehrere 100 Meter mächtigen, in seinen untern Partien ganz ruhig gelagerten Muldensüdschenkel ein sehr stark reduzierter, im ganzen 100 m kaum erreichender, verkehrter Nordschenkel gegenübersteht. Und dieses Verhältnis, im Verein mit den oberflächlichen Lagerungsverhältnissen, kann meines Erachtens nur so erklärt werden, dass bei der Auffaltung des Grenchenbergs die Ratfluhfalte südwärts gegen das Molasseland hinausgepresst und ihr Südschenkel schliesslich auf Molasse überschoben worden ist, wobei der verkehrte Nordflügel der Molassemulde weitgehende Reduktion und in seinen ältern Schichten vollständige Ausquetschung erfahren hat. Aus dem sich entgegenstehenden Einfallen der marinen Molasse einerseits und des Kimmeridge andererseits glaubte ich ferner schliessen zu dürfen, dass der Muldenkern von Meeresmolasse nach oben ganz abgequetscht worden ist, wie ich im Profil 6 angenommen habe.

Es bedarf keiner weitern Auseinandersetzung, dass es ganz ausgeschlossen ist, die beschriebenen Lagerungsverhältnisse etwa durch blosse Sackung des Südschenkels des Grenchenbergs erklären zu wollen. Dass am Abhang oberflächlich die Schichten mehrfach Lockerung und Sackung erkennen lassen, wurde schon oben erwähnt, allein für den in dieser Partie 3—500 m tief liegenden Tunnel ist ein Einfluss dieser Oberflächenvorgänge selbstverständlich ganz ausgeschlossen, umso mehr als über der südlichsten Tunnelstrecke die Abhangsböschung eine so flache ist, dass Terrainbewegungen hier ganz ausgeschlossen sind. Der Befund im Tunnel kann nur durch eine bei der Auffaltung der Kette entstandene Ueberschiebung des Malms über die südwärts vorgelagerte Molasse erklärt werden. Es sei noch erwähnt, dass sowohl im Portland als auch im südlichsten Kimmeridge in grosser Zahl flach nordwärts geneigte Rutschflächen sich zeigten, längs welchen immer die oberen Schichtpakete nach Süden verschoben erschienen (vgl. Profil 6). Es handelt sich um typische Begleiterscheinungen der grossen am Malm-Molassekontakt zu beobachtenden Ueberschiebung.

Entgegen aller Erwartung und Voraussicht (vgl. Profil 1) lieferte also der südlichste Abschnitt des Grenchenbergtunnels den

Beweis für das tatsächliche Vorhandensein südwärts gerichteter Ueberschiebungen am Innenrand des Jura. Und damit erhalten meine für das Günsberggebiet ausgesprochenen Anschauungen, die erst kürzlich von *H. Gerth* noch angefochten worden sind, eine ebenso unerwartete als willkommene Stütze. Dies ist umso mehr der Fall, als die verkehrte und überschobene Malmserie des Grenchenbergtunnels nach Osten unter allmählicher Aufrichtung ununterbrochen weiterstreicht in die Südabdachung des Weissensteins, um noch weiter östlich in der Balmfluh und im Kimmeridgeriff von Säget ob Günsberg von Neuem überkippte Lagerung zu zeigen wie bei Grenchen.[16])

Gerade im Hinblick auf die Controverse zwischen *H. Gerth* und mir erschien es geboten, hier den Befund wenigstens kurz zu erwähnen, wobei ich mir vorbehalte, auf die übrigen Einwände *Gerth's* bei späterer Gelegenheit zurückzukommen.

3. Schlusswort.

Meine Ausführungen zeigen wohl zur Genüge, welch eine Fülle der verschiedensten Probleme sich an diese beiden Juradurchstiche knüpfen. Teils handelt es sich mehr um Einzelheiten, zum Teil aber auch um Fragen, die für unsere gesamten Anschauungen über Juratektonik von einschneidender Bedeutung sind. Während *Rollier* (1902) im Kern des Grenchenberges noch Buntsandstein und Wellenkalk vermutet, habe ich mich bei meinen Prognosen sowohl für Hauenstein als Grenchenberg strikte an die von mir 1907 aufgestellte „Abscherungtheorie" gehalten und als älteste mitgefaltete oder überschobene Schicht die Anhydritgruppe angenommen. Gerade im Hinblick auf die Abscherungstheorie erhoffe ich von den beiden Bauten wichtige Aufschlüsse und zwar namentlich in folgender Richtung. — Es ist bekannt, dass wir im Kettenjura wohl den obern Teil der Anhydritgruppe auftreten sehen, aber nie den untern, der die Steinsalzlager führt, noch viel weniger dessen Liegendes, den Wellenkalk. Gewöhnlich führt man das Fehlen des Steinsalzes im Kettenjura zurück auf Auslaugung, was in vielen Fällen sehr wohl möglich ist. Allein es wäre auch denkbar, dass dieses Fehlen in der Tektonik begründet ist und zwar in dem Sinne, dass nicht die Anhydritgruppe als Ganzes die Abscherung ermöglichte, son-

[16]) Ueber Günsberg vgl. man meine „Bemerkungen über den Gebirgsbau des nordschweizerischen Kettenjura im besondern der Weissensteinkette" (Ztschr. Deutsche geol. Ges., Bd. 63, 1911, S. 341), ferner *H. Gerth:* Flache Ueberschiebung oder Absenkung auf der Südflanke der Weissensteinkette bei Günsberg? (Monatsberichte, Deutsche geol. Ges., Bd. 65, 1913, S. 47.)

dern dass die Abgleitung und Abscherung der Sedimentdecke in erster Linie auf dem Salzhorizont erfolgte, dem innerhalb der Anhydritgruppe wohl die grösste Plasticität eigen sein dürfte. Damit wäre das Fehlen von Salzhorizonten im Kettenjura ohne Weiteres verständlich. Bis zu einem gewissen Grade kann diese Ansicht schon heute gestützt werden, einerseits durch das Fehlen des Wellenkalks, andererseits durch die Tatsache, dass in den grossen Ueberschiebungsgebieten — Hauenstein etc. — der obere Teil der Anhydritgruppe in voller Mächtigkeit vorhanden ist. Viel wertvoller sind natürlich die Profile der Tunnelbauten, und da wir glücklicherweise im Laufe der letzten Jahre durch zahlreiche Bohrungen auch über die Stratigraphie der salzführenden Anhydritgruppe im nördlich vorgelagerten Basler und Aargauer Tafeljura genau unterrichtet worden sind, so erscheint es nicht ausgeschlossen, dass der sorgfältige Vergleich der beidseitigen Befunde die oben aufgeworfene Frage ihrer Lösung näher bringen wird.

Basel, Min. geol. Institut der Universität, Herbst 1913.

Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1912.

Von

Fritz Sarasin.

Der Berichterstatter fühlt sich gedrängt, seine Jahresübersicht mit Worten des Dankes einzuleiten an diejenigen Herren, welche für ihn während seiner anderthalbjährigen Abwesenheit seine Museumstätigkeit übernommen haben, den Vizepräsidenten, Herrn Dr. *Th. Engelmann,* der die laufenden Präsidialgeschäfte geführt und Herrn Dr. *H. G. Stehlin,* der für die Zoologische Abteilung Sorge getragen hat.

Unsere Kommission hat im verflossenen Jahr einen schweren Verlust erlitten durch den Tod ihres langjährigen Mitglieds, des Herrn Prof. *Karl Vonder Mühll,* dessen warmes Interesse am Gedeihen des Naturhistorischen Museums uns in dankbarer Erinnerung bleiben wird. Wir werden seinen kundigen und stets wohlmeinenden Rat in Zukunft noch oft schmerzlich vermissen.

Wie immer, so hat auch dieses Jahr unsere Anstalt lebhafte Förderung von seiten der Behörden, verschiedener Gesellschaften und Privatleuten erfahren dürfen. Mit besonderem Danke erwähnen wir die *Gesellschaft zur Förderung des Guten und Gemeinnützigen* und den *Freiwilligen Museumsverein,* der uns ausser seinem jährlichen Beitrag Fr. 600.— bewilligt hat zur Deckung einer Restschuld des Ankaufs fossiler Säugetierschädel von Samos und Fr. 500.— für Erwerbung zoologischer Objekte. Die Zinsen der *Rütimeyerstiftung* sind dieses Jahr ganz der Osteologischen Abteilung zugut gekommen. Für Mobiliaranschaffungen hat uns die *h. Regierung* einen Extrakredit von Fr. 1100.— bewilligt, und die *Allgemeine Museumskommission* hat uns für Installationsbedürfnisse Fr. 2604.— überwiesen.

Zu mehreren vom *Erziehungsdepartement* vorgelegten Fragen hat die Kommission Stellung genommen, so zum Vorschlage, statt am Mittwoch Nachmittag, am Samstag Nachmittag die Sammlungen ohne Eintrittsgebühr offen zu halten. Die Kommission konnte sich nicht dazu entschliessen, den längst eingebürgerten Mittwoch Nach-

mittag fallen zu lassen, vertrat vielmehr in ihrer Mehrheit die Ansicht, es sei an den drei Nachmittagen, Mittwoch, Samstag und Sonntag, freier Eintritt zu gewähren, wenn für die Mehrkosten des Aufsichtsdienstes Deckung geschaffen werde, oder aber es sei der freie Sonntag Nachmittag gegen den Samstag zu vertauschen, falls hieraus kein Nachteil für die Landbevölkerung erwachse. Eine weitere Anfrage, wie in unserem Museum der Tausch oder Verkauf von Doubletten gehandhabt werde, wurde durch folgenden Kommissionsbeschluss geregelt: Die Abgabe von Doubletten unterliegt, sobald es sich dabei um Objekte von einiger Bedeutung handelt, der Genehmigung des Präsidenten, eventuell der Kommission.

Die Führungen in den Museumssammlungen erfreuen sich stets einer lebhaften Beteiligung. Im Winter 1911/12 wurden folgende Themata behandelt: Herr Dr. *G. Imhof,* Fischleben im Meer und Hochseefischerei und zweitens die menschenähnlichen Affen, Herr Dr. *A. Buxtorf,* Salzvorkommen der Umgebung von Basel, Herr Dr. *E. Baumberger,* die Eiszeiten, Herr Dr. *F. Zyndel,* Bergkrystalle. Allen diesen Herren sprechen wir für ihre Bemühungen unsern Dank aus.

Wir gehen nun zu den einzelnen Abteilungen über.

Zoologische Sammlung.

(Bericht des Vorstehers, *F. S.*)

Der Vorsteher und der Custos, Herr Dr. *J. Roux,* haben nach ihrer Rückkehr Ende Juli die Besorgung der Zoologischen Sammlung wieder aufgenommen, welche während ihrer Abwesenheit von Herrn Dr. *H. G. Stehlin* und Herrn Dr. *P. Revilliod* als Assistenten verwaltet worden war. Der letztere hat in dieser Zeit den gesamten Katalog der Säugetiere revidiert, wonach diese Abteilung sich nun in ebenso vollkommener Ordnung befindet, wie die Vögel, Reptilien, Amphibien und Fische; er hat ferner die Sammlung der Korallen katalogisiert, freilich zumeist nur nach den bereits vorhandenen Etiketten, da für eine wissenschaftliche Durcharbeitung hier die Literatur fehlt.

Herr Dr. *J. Roux* und der Vorsteher haben von Neu-Kaledonien und den Loyalty-Inseln eine umfangreiche zoologische Sammlung nach Hause gebracht, welche sukzessive nach erfolgter Bearbeitung dem Museum einverleibt werden soll. Grosse Bestände von Doubletten der im Handel schwer erhältlichen kaledonischen Objekte werden gestatten, auch durch Tauschverkehr unsre Sammlungen beträchtlich zu vermehren. Ferner hat uns Herr Dr. *Felix Speiser* von den Neuen Hebriden eine zwar nicht grosse, aber wegen der Seltenheit wertvolle

zoologische Sammlung überbracht, welche zu gleicher Zeit wie die kaledonischen Sachen bearbeitet werden soll. Es sind schon jetzt über 30 zoologische Mitarbeiter für dieses faunistische Werk gewonnen worden. Herr *Roux* hat mehrere Monate ganz auf die Verteilung der genannten Sammlungen nach ihrem systematischen Inhalt verwenden müssen, wobei ihm auch die Herren von der Entomologischen Abteilung hilfreich an die Hand gegangen sind. Er bearbeitet gegenwärtig die kaledonischen Reptilien, Dr. *P. Revilliod* die Säugetiere, der Vorsteher die kaledonischen Vögel.

Säugetiere. Unter dem Zuwachs an Säugetieren ist in erster Linie das Geschenk des *Freiwilligen Museumsvereins,* die seltene Himalaya-Antilope, Pantholops hodgsoni, hervorzuheben, dann ein sehr schönes, fertig aufgestelltes Exemplar eines sumatranischen Tigers, eine wertvolle Gabe der Herren *G. Forrer* in Sumatra und *Alb. v. Speyr-Bölger.* Herr Dr. *R. Biedermann-Imhoof* hat uns von seiner Altaï-Expedition freundlichst eine Reihe von Säugetieren mitgebracht, worunter sich mehrere seltene, uns noch fehlende Arten befanden. In Aegypten und dem cilicischen Taurus sammelte für uns Herr Dr. *Ed. Graeter,* im Gabun Herr Missionar *Ch. Herrmann.* Weitere Gaben gingen ein von den Herren Dr. *S. Schaub, G. Schneider* und der *Direktion des Zoologischen Gartens* (siehe die Liste der Geschenke). Eine Reihe Sachen verschiedener Herkunft wurden angekauft (siehe das Verzeichnis der Ankäufe).

Vögel. Die schweizerische Vogelsammlung verdankt eines ihrer schönsten Stücke wiederum dem *Museumsverein,* einen Seeadler, Haliaëtus albicillus, geschossen bei Herboltsheim am Rhein, 27. Dezember 1911.

Zur Schweizer Fauna, wenigstens zu der früherer Jahrhunderte, gehört ein seltsamer Vogel aus der Familie der Ibisse, der als „Waldrapp" seinerzeit bekannt war, jetzt aber längst aus unseren Gegenden verschwunden ist und nur in Kleinasien und Nordafrika noch vorkommt, Comatibis eremita. Ein schönes Exemplar dieser Art ist noch während meiner Abwesenheit für die Sammlung gekauft worden.

Herr *A. Wendnagel* sandte eine Wasserralle ein, die an einer Starkstromleitung verunglückte, andere Geschenke Herr Dr. *K. Im Obersteg,* Herr *F. W. Riggenbach,* die *Zoologische Gartendirektion* und der Vorsteher. Im ganzen nahm die Sammlung nur zu um 3 neue Gattungen und 9 neue Arten.

Reptilien und Amphibien. Auch diese Sammlung hat nur einen verhältnismässig schwachen Zuwachs erfahren, nämlich nur um 19

für uns neue Arten. Als Schenker sind zu nennen die Herren Missionar Dr. *Borle*, Dr. *Ed. Graeter*, Missionar *Ch. Herrmann*, Dr. *W. Hotz*, *G. Müller-Bovet*, Prof. Dr. *G. Senn*, Dr. *A. Theiler* und der *Zoologische Garten*. 7 amerikanische Arten erhielten wir durch Tausch mit dem Museum von Cambridge U. S. A.

Fische. Den Hauptzuwachs an Fischen verdanken wir den Herren Drs. *S. Schaub* und *H. Helbing*, welche eine Kollektion aus dem Nachlasse des Herrn Prof. *Rud. Burckhardt* uns übergaben, anderes Herrn Dr. *A. Graeter* und *G. Müller-Bovet*. Unsere ziemlich grosse Sammlung südamerikanischer Fische, welche Herr Hofrat *Steindachner* in Wien zur Bearbeitung und Vergleichung gewünscht hatte, ist nun in der Hauptsache wieder zurückgekommen.

Wirbellose Tiere. An wirbellosen Tieren gingen Geschenke ein von Herrn Missionar *Borle*, Dr. *Alb. Graeter*, Missionar *Ch. Herrmann*, Dr. *W. Hotz*, *P. Obrist* und dem Vorsteher und zwar aus den verschiedensten Gruppen. Angekauft wurden als schöne Schaustücke ein Kalkblock mit eingesenkten Bohrmuscheln, Lithodomus dactylus, von der dalmatinischen Küste und eine Kalkplatte mit aufgewachsenem Badeschwamm, Euspongia officinalis, ebendaher. In dieser grossen Museumsabteilung macht sich das Fehlen eines Assistenten immer mehr fühlbar. Beim besten Willen ist ohne einen solchen keine Ordnung in die teilweise nicht unbedeutenden Bestände zu bringen. Nur in der Molluskensammlung hat Herr Dr. *G. Bollinger* in gewissenhafter Weise seine Bestimmungs- und Katalogisierungsarbeiten fortgesetzt, die aber noch manches Jahr in Anspruch nehmen werden, zumal in den Wintermonaten für ihn kein heiz- und beleuchtbares Arbeitszimmer zur Verfügung steht, seine Arbeit also eingestellt werden muss.

Entomologische Abteilung.

(Bericht des Vorstehers, Prof. *L. G. Courvoisier*.)

In der Lepidopteren-Sammlung sind die Arbeiten leider durch längere Krankheit unseres treuen freiwilligen Konservators, des Herrn *Hans Sulger*, unterbrochen worden. Doch hat derselbe später manches nachgeholt und die Umordnung aus den kleinen alten in die neuen grösseren Rahmen so weit gefördert, dass nur noch ein — allerdings noch beträchtlicher — Teil der Nachtfalter übrig bleibt. Auch verdanken wir ihm als Geschenk zwei Pultschränke.

Herr Sekundarlehrer *Liniger* hat während der Monate Januar und Februar die Imhoff'sche Coleopteren-Sammlung neu geordnet, im März die von Herrn Missionar Stutz aus Kamerun gebrachten

Käfer eingereiht, im April einen grossen Teil der Neuroptera, Mai bis September etwa einen Drittel der Hymenoptera und seither die von den Herren Drs. *Sarasin* und *Roux* in Neukaledonien und auf den Loyalty-Inseln erbeuteten Orthoptera geordnet.

Von Geschenken sind als besonders wertvoll zu nennen die von Herrn *L. Paravicini* in Arlesheim uns übergebenen zahlreichen exotischen Falter (20 Rahmen), von Herrn *W. Schmassmann* in London der seltene Papilio homerus aus Jamaika und von Herrn *R. Forcart-Bachofen* ein schönes Paar des indischen Seidenspinners Antheraea mylitta nebst Puppen.

Für die Ankäufe sehe man das Verzeichnis im Anhang ein.

Osteologische Sammlung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *H. G. Stehlin.*)

Hauptereignis des Berichtsjahres war für die osteologische Abteilung der Ankauf einer Sammlung von Säugetierfossilien von der Insel Samos. Der *Freiwillige Museumsverein* hatte schon Ende 1911 einen Beitrag von Fr. 1500.— für diesen Zweck zugesagt. Nachdem die Sammlung anfangs des Berichtsjahres eingetroffen war, hat er die Gewogenheit gehabt, diese Summe um Fr. 600.— zu erhöhen, wodurch uns ermöglicht wurde, den Ankauf ohne Inanspruchnahme unserer anderweitigen Mittel abzuschliessen. Gleichwohl schliesst die Abteilungsrechnung mit einem beträchtlichen Defizit, da sich verlockende Kaufgelegenheiten in fast überreicher Zahl dargeboten haben.

Mesozoïcum. Die Direktion des Museums in Solothurn hat uns den Abguss einer Schale von Platychelys oberndorferi aus den Steinbrüchen von Solothurn zum Geschenk gemacht.

Eocän. Die Belegmaterialien von verschiedenen in früheren Berichten genannten auswärtigen Eocänfundstätten liessen sich in erfreulicher Weise vervollständigen. Ferner wurden die seit mehreren Jahren verschiedener Umstände halber unterbrochenen Ausgrabungen in Egerkingen mit gutem Erfolg wieder aufgenommen. Das American Museum of Natural History in New-York überraschte uns mit einem wertvollen Nachtrag zu seiner vorjährigen Sendung, bestehend aus Belegstücken von Carnivoren (Oxyaena, Pachyaena, Sinopa, Didymictis), Primaten (Pelycodus, Anaptomorphus, Hemiacodon) und Nagern (Paramys, Sciuravus) aus der Wasatsch-, der Windriver- und der Bridgerstufe, welche uns als Vergleichsmaterialien beim Studium verwandter europäischer Formen sehr schätzenswerte Dienste leisten werden.

Oligocän. Aus den rasch berühmt gewordenen Unteroligocän-Schichten des Fayum (Aegypten) sind zwei Unterkieferhälften von Palaeomastodon und eine Oberkieferzahnreihe von Arsinoïtherium, einem seltsamen und vorderhand sehr isoliert stehenden Huftiere, bezogen worden. Der auf das europäische Mitteloligocän oder Stampien bezüglichen Dokumentation konnten verschiedene Ergänzungen zugeführt werden, worunter die in der Geschenkliste genannten Gaben von Herrn *Leopold Malbert* und Fräulein *M. Grenier* besondere Hervorhebung verdienen. Aus dem oberoligocänen Phryganidenkalk der Limagne, den fast jeder Jahresbericht zu erwähnen hat, sind ziemlich breite neue Materialien eingegangen. Das bemerkenswerteste darunter sind prachtvoll erhaltene Schädel und Langknochen einer bisher unbekannten Fledermaus aus der Gruppe der Vespertilioniden.

Miocän. Verschiedene seit Jahren überwachte Untermiocänfundorte der Gegend von Orléans und Blois haben eine erfreuliche Ausbeute geboten, aus der ein schönes Stosszahnstück von Mastodon angustidens und als besonders willkommene Raritäten einige Geweihstangen der noch sehr primitiven Hirsche dieses Horizontes besonders hervorgehoben seien. Auch die Serien aus dem Mittelmiocän konnten wieder durch Bezüge von verschiedenen Lokalitäten etwas vermehrt werden. Die eingangs erwähnte Sammlung von Samos, die wir dem Freiwilligen Museumsverein verdanken, umfasst, neben minder wichtigem, Schädel von Rhinoceros pachygnathus (einer den lebenden afrikanischen Rhinoceriden nahe stehenden Form), von Hyaena eximia (einer nahen Verwandten der lebenden gefleckten Hyäne), von zwei Hipparionarten und von zwei noch zu bestimmenden Antilopenarten, sowie Kiefer von Sus erymanthius und Mastodon pentelici. Alle diese Fundstücke sind sehr schön erhalten und werden das bisher etwas dürftig vertretene Obermiocän in unserer künftigen Schaustellung in sehr vorteilhafter Weise repräsentieren.

Pliöcän. Die seit mehreren Jahren betriebenen Ausgrabungen im obern Pliocän von Senèze (Haute Loire) sind eifrig fortgesetzt worden. Das Glanzstück der diesjährigen Ausbeute ist ein sehr schöner Unterkiefer des Elephas meridionalis, der sich von denjenigen, die wir von italienischen Lokalitäten besitzen, durch primitivere Gestaltung des Vorderendes unterscheidet. Ausser von Senèze sind oberpliocäne Fossilien auch von einem andern auvergnatischen Fundorte, Vialette, sowie aus Val d'Arno eingegangen.

Pleistocän. Von den, von ihm stetsfort in verdankenswerter Weise überwachten, Mittelpleistocän-Fundstellen des Val di Chiana hat uns Herr Pfarrer *H. Iselin* in Florenz zwei Sendungen zugehen

lassen. Neben einem fast vollständigen Schädel von Bison priscus sind daraus Belegstücke zweier bisher nicht beobachteter Arten hervorzuheben, nämlich eine Tibia des Schwanes und ein Radius des Menschen. Ferner sind einige Säugetierreste aus dem ältern und jüngern Pleistocän der Auvergne, aus dem jüngern Pleistocän unserer Umgebung und von mehreren Fundstätten aus der jüngsten Phase der Vergangenheit eingegangen, worüber die Geschenkliste zu konsultieren ist.

Rezente Osteologica. Durch Ankauf sind einige Lücken unserer Skelettsammlung, welche sich bei gegenwärtig im Gang befindlichen Untersuchungen fühlbar machten, ausgefüllt worden (s. Verzeichnis der Ankäufe.) Eine sehr angenehme Ueberraschung bereitete uns ein im Auslande wohnender Landsmann, Herr Dr. *R. Biedermann-Imhoof,* indem er uns aus der Ausbeute einer von ihm veranstalteten Expedition in das Altaïgebiet die unten in der Geschenkliste aufgeführte wertvolle Serie von Schädeln schenkte. Herr Dr. *Adam David* brachte uns von seiner letzten Afrikareise eine höchst willkommene Rarität mit, einen Schädel des längere Zeit für ausgestorben gehaltenen weissen Nashorns, Rhinoceros simus. Weitere wertvolle Geschenke verdanken wir den Herrn Dr. *Felix Speiser* und Dr. *G. Niethammer* (s. Geschenkliste). Endlich verpflichtete uns, wie alljährlich, die *Direktion des Zoologischen Gartens* durch Ueberlassung einer Reihe von Tierleichen.

Verwaltung. Herr Dr. *P. Revilliod* hat die Revision des Katalogs der rezenten Osteologica in allen Teilen zu Ende geführt und dann noch die Sammlung der Wirbeltierreste aus den Pfahlbauten revidiert. und neu geordnet.

Dank einem vom Staate gewährten Extrakredit von Fr. 500.— konnte die Vorbereitung der künftigen Schaustellung intensiver als bisher gefördert werden. Seit letztem Winter erfreuen wir uns bei dieser Arbeit der Beihilfe von Herrn Dr. *H. Helbing,* die an dieser Stelle aufs beste verdankt sei.

Das löbliche Baudepartement hat uns durch Erneuerung der Hydrantenschläuche im Laboratorium verpflichtet.

Die Sammlung ist zu Studienzwecken besucht worden von den Herren *Granger* in New-York, *Pilgrim* in Kalkutta, *Haupt* in Darmstadt, *Boas* in Kopenhagen, *Soergel* in Freiburg i. B., *Stefanini* in Padua, *Hernandez-Pacheco* in Madrid. Materialien wurden ausgeliehen an die Herren *Brauer* in Berlin, *Soergel* in Freiburg, *Kollmann* in Basel.

Im Berichtsjahre ist die Arbeit von Herrn *W. Soergel* über „Elephas trogontherii und Elephas antiquus“ (Palaeontographica

Band LX) erschienen, in welcher diverse Elefantenmaterialien unserer Sammlung verwertet sind. Ein neuer Faszikel (VII, erste Hälfte) von des Vorstehers „Säugetieren des schweizerischen Eocäns", die Adapiden behandelnd, verlässt eben die Presse und ein weiterer (VII, zweite Hälfte), den übrigen Primaten gewidmet, ist nahezu druckfertig. Auch die von Herrn Dr. *Revilliod* unternommene Bearbeitung unserer fossilen Chiroptern geht ihrem Abschluss entgegen.

Geologische Sammlung.

A. Petrographische und Indische Sammlung.

(Bericht des Vorstehers, Prof. Dr. *C. Schmidt.*)

1. *Petrographische Abteilung.* Die Untersuchungen im Splügengebiet und in Mittelbünden sind im Jahre 1912 namentlich von Dr. *F. Zyndel* weitergeführt worden im Auftrag der Schweiz. Geolog. Kommission.

Die gesamten seit 1907 gesammelten Belegstücke wurden systematisch geordnet, sie füllen ca. 40 Schiebladen. Verwertet wurde diese Sammlung in der Publikation von *F. Zyndel* „Ueber den Gebirgsbau Mittelbündens". (Beitr. zur Geolog. Karte der Schweiz N. F. 41. Lief.) Herr Prof. *H. Preiswerk* hat die im Auftrag der Schweiz. Geol. Kommission begonnenen Untersuchungen im nördlichen Tessin fortgesetzt, das gesammelte Material füllt ca. 5 Schiebladen.

Von *C. Schmidt* und *J. Zurkirch* ist eine vollständige Suite der bituminösen, z. T. sehr fossilreichen Fischschiefer aus der Gegend von Lugano und Varese gesammelt worden. — Die systematische Ordnung der alpinen krystallinen Gesteine hat Herr Dr. *Emil Gutzwiller* in Angriff genommen.

Von *ausländischen Suiten* sind zu erwähnen vulkanische Gesteine von Aetna und Vesuv, ferner eine sehr vollständige Serie von Asphaltgesteinen mit Fossilien von Ragusa (Sizilien), gesammelt von *C. Schmidt* und *R. Schider*.

Erzlagerstättensammlung. Eine allgemeine systematische Sammlung von Erzen ist im Berichtsjahre fertiggestellt worden. Diese Sammlung füllt drei Schränke von 32 Schiebladen. Die vorhandenen Bestände wurden durch Ankäufe, namentlich bei der Mineralien-Niederlage der K. S. Bergakademie in Freiberg, ergänzt. Ferner konnte eine Serie von Eisenerzen von *Bilbao* und von Kupfererzen aus Spanien, gesammelt von *C. Schmidt* im Sommer 1912, der Sammlung eingereiht werden.

Sehr wertvoll ist die als Geschenk uns überlassene *Original-Sammlung* zur Monographie der bekannten Lagerstätte von Traversella in Piemont von Dr. *F. Müller*. Die Arbeit ist erschienen in der Zeitschrift für prakt. Geologie 1912; die ganze Sammlung füllt 24 Schiebladen.

2. *Indische Abteilung.* Die Belegstücke zu den geologischen Aufnahmen auf der Klias-Halbinsel in Nord-Borneo von Dr. *G. Niethammer* sind eingereiht worden.

B. Alpin-sedimentäre Abteilung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *A. Buxtorf*.)

Die *Unterbringung* ist dieselbe geblieben wie im Vorjahr; die vorläufigen *Ordnungsarbeiten* können als abgeschlossen betrachtet werden; mit den in den kommenden Jahren vorzunehmenden *Bestimmungsarbeiten* konnte noch nicht begonnen werden, da der Berichtende durch anderweitige Arbeiten in Anspruch genommen war. Diese letztern kommen im allgemeinen ebenfalls den geologischen Sammlungen des Museums zugute, betreffen aber im besondern hauptsächlich Sammlungsteile, die Herrn Dr. *Greppin* unterstellt sind. Hieher gehört die Bearbeitung von Dogger- und Meeressandmaterial von Rötteln[1]; ferner ist der Berichtende damit beschäftigt, Belegsammlungen des neuen Hauenstein- und des Grenchenbergtunnels anzulegen, die später dem Museum überwiesen werden sollen.

Wissenschaftliche Benützung erfuhren die Sammlungen im verflossenen Jahre keine. Dagegen ist der Bestand der Sammlungen durch Geschenke und Ankäufe nach verschiedener Richtung hin ergänzt worden. Die vom Unterzeichneten seit vielen Jahren im Auftrage der Schweiz. Geolog. Kommission am *Vierwaldstättersee* ausgeführten Untersuchungen haben auch im verflossenen Jahre zahlreiche Funde geliefert, die den früher geschenkten Beständen eingereiht wurden. Die in ähnlichen Aufträgen tätigen Herren Dr. *Niethammer* und Dr. *F. Zyndel* übergaben Gesteins- und Fossilsuiten aus der *Zentralschweiz*, bezw. *Mittelbünden*.

Angekauft wurden Eocän-Fossilien von Iberg und Demonstrationsstücke alpiner Gesteine.

---

[1]) Belegstücke zur Arbeit: *A. Buxtorf*, Dogger- und Meeressand am Röttler Schloss bei Basel. Mitt. d. Grossh. bad. geol. Landesanstalt. Bd. VII, S. 57–83.

C. Mesozoisch-Jurassische (ausseralpine) Abteilung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *E. Greppin.*)

Die seit vielen Jahren begonnene Revision und damit verbunden die Katalogisierung des umfangreichen jurassischen Materials konnte im Berichtsjahr erledigt werden.

Es hat nun jede Etikette eine Nummer erhalten, und dieselbe wurde auch auf die zur Etikette gehörenden Fossilien aufgetragen. Ebenso wurden auf den Etiketten, neben der Nummer, die Stückzahl der in den Schachteln befindlichen Individuen angegeben.

Mit allen diesen Vorsichtsmassregeln ist der Inhalt der Schiebladen gesichert, und sollten durch Transporte etc. grössere Verschiebungen vorkommen, so sind dieselben bald wieder in Ordnung zu bringen.

Der Zettelkatalog besteht heute aus *9200* Nummern, wobei jede Nummer einer Art entspricht.

Die einzelnen Zettel geben Auskunft über:

1. Name der Art;
2. den geologischen Horizont;
3. Fundort;
4. Nummer der Etikette und der hiezu gehörenden Fossilien;
5. Stückzahl der Fossilien.

Der Zettelkatalog ist, entsprechend der Einordnung der jurassichen Bestände nach Regionen, in verschiedene Abteilungen zergliedert, welche folgende Gebiete umfassen:

1. Westlicher Jura;
2. Östlicher Jura;
3. Schwäbischer Jura;
4. Baden exkl. Randen;
5. Randen;
6. Elsass-Lothringen;
7. Französischer Jura;
8. Normandie;
9. England;
10. Norddeutschland.

In den einzelnen Abteilungen sind die Zettel wiederum nach geologischen Horizonten geordnet, von denen im ganzen 36 unterschieden worden sind.

Aus Kuriosität habe ich mich mit Benützung des Zettelkatalog sofort ein klares Bild über den Bestand der jurassischen Sammlungen bekommen, und zwar sind wir sofort orientiert über Artenzahl und Stückzahl in den einzelnen Regionen und in den geologischen Horizonten.

Was zunächst die Artenzahl anbelangt, gelangen wir für die einzelnen Regionen zu folgender Zusammenstellung:

1.	Westlicher Jura	2600 Arten
2.	Östlicher Jura	2200 „
3.	Schwäbischer Jura	536 „
4.	Baden exkl. Randen	113 „
5.	Randen	433 „
6.	Elsass-Lothringen	454 „
7.	Französischer Jura	1442 „
8.	Normandie	955 „
9.	England	233 „
10.	Norddeutschland	201 „

Aus diesen Zahlen lassen sich wichtige Schlüsse ziehen. Einige Regionen sind ausserordentlich schlecht vertreten. Der schwäbische Jura z. B. mit seinem ungeheuren Artenreichtum mit bloss 536 Arten. Mit dem englischen Jura steht es noch schlimmer, hier haben wir bloss 233 Arten.

Es ist also ein Fingerzeig gegeben, wo wir einlenken müssen, um unsere Bestände zu vervollständigen. Zur Bearbeitung unserer einheimischen Fossilien wäre unter anderm englisches Material für uns sehr wichtig, zumal ja ein guter Teil der Typen jurassischer Arten aus dem englischen Jura stammt. In den nächsten Jahren sollte somit eifrig darnach gestrebt werden, Mittel und Wege zu finden, um diese empfindlichen Lücken auszufüllen.

Aus Kuriosität habe ich mich mit Benützung des Zettelkataloges über Individuenzahl orientiert und bemerke, dass ich wegen der langweiligen Zählung bloss den westlichen Jura berücksichtigt habe. Die Addition hat für dieses Gebiet 32,350 Individuen ergeben. Da wir, wie vorhin erwähnt, 2200 Arten aus dem westlichen Jura besitzen, so fallen auf eine Art je 13 Exemplare. Nehmen wir dieses Mittel auch für die weitern Regionen an, so kommen wir zu einer Gesamtindividuenzahl von ca. 119,000 Exemplaren. Es sei beiläufig noch bemerkt, dass das obere Rauracien sowohl die höchste Arten-, als auch Individuenzahl aufweist: 540 Arten mit 4600 Individuen.

Die nächste Aufgabe wird nun sein, den Zettelkatalog sukzessive weiterzuführen, und ich kann wohl den Wunsch aussprechen, dass dies nicht nur jetzt geschehe, sondern auch in spätern Zeiten.

Am Schlusse meines letztjährigen Berichtes wurde der Ankauf der Sammlungen der Herren Dr. *Brändlin* und Dr. *Niethammer* erwähnt. Die Sammlung Brändlin befindet sich noch behufs Studienzwecken im geologischen Institut, doch hoffe ich, dieselbe bald in Empfang nehmen zu können.

Betreffs der Sammlung Niethammer, bestehend aus Gesteinsproben und Fossilsuiten der verschiedensten geologischen Horizonte des schweizerischen Jura, bemerke ich, dass dieselbe nun geordnet worden ist. Die Etiketten trugen wohl Fundortsbezeichnungen; es fehlten indessen die Bestimmungen der Fossilien. Diese Arbeit ist in letzter Zeit erledigt worden. Es würde wohl zu weit führen, über den Inhalt dieser Sammlung zu referieren, ich bemerke bloss, dass sich unter dem mannigfaltigen Material manche schöne Exemplare befinden, welche in den Sammlungen Lücken ausfüllen oder schlechte Exemplare ersetzen werden.

Unter den im Berichtsjahre eingegangenen Geschenken sei vor allem das wertvolle Geschenk von Herrn Dr. *A. Buxtorf* erwähnt, bestehend aus den Belegen seiner Publikation: Dogger und Meeressand am Röttlerschloss bei Basel. Durch sorgfältige Untersuchungen und mit Hilfe von Schürfungen ist es Herrn Dr. *Buxtorf* gelungen, das ganze Doggerprofil am Röttlerschloss direkt an der Rheintalflexur aufzunehmen und einige für diese Gegend interessante geologische Horizonte zu fixieren. Die ganze Schichtserie, inkl. Meeressand, ist in der Sammlung teils durch gute Handstücke, teils durch schöne Fossilsuiten, besonders aus den Ferrugineusschichten gekennzeichnet und es wird diese Belegsammlung bei ähnlichen Studien in benachbarten Gebieten ohne allen Zweifel mit grossem Nutzen konsultiert werden.

Von den *Ankäufen* sei bloss erwähnt eine ca. 70 cm lange und 50 cm breite Pentacrinitenplatte aus den Variansschichten des Sichtern-Plateaus bei Liestal. Diese schöne Platte trägt auf der Oberfläche eine grosse Zahl vollständig erhaltener Exemplare von Pentacrinus leuthardti und Ophiomusium ferrugineum. Die Platte soll später eingerahmt werden als wertvolles Schaustück.

D. Mesozoisch-cretacische (ausseralpine) Abteilung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *E. Baumberger.*)

Im Berichtsjahre hat diese Abteilung folgenden Zuwachs erhalten: Herrn Prof. *C. Schmidt* verdanken wir Kreidefossilien aus den Gosauschichten in Siebenbürgen, ferner Fossilien aus der mittlern Kreide Spaniens. Aus den Hauterivienmergeln von Ligerz am Bielersee stammt eine grössere Zahl von Acephalen und Cephalopoden, die

während des Baues der Drahtseilbahn Ligerz-Prêles gesammelt werden konnten und vom Berichterstatter der Sammlung übergeben worden sind. Einzelne Formen, wie Nautilus neocomiensis und Ammoniten aus der Reihe des Hoplites desmoceroides, sind wegen ihrer ungewöhnlichen Grösse besonders nennenswert. Die von Herrn Prof. *Schmidt* aus Spanien mitgebrachten Fossilien und ferner die Sammlung *Mieg,* deren Material hauptsächlich der mittlern und obern Kreide angehört, konnten, dank der Unterstützung durch Herrn cand. phil. Gutzwiller, zum grossen Teil bestimmt und geordnet werden. Auch dieses Jahr musste ein guter Teil der mir für diese Arbeiten zur Verfügung stehenden Zeit verwendet werden für Ordnung und Bestimmung von Fossilien und Handstücken meiner Belegsammlung zu den geologischen Aufnahmen der subalpinen Molasse des Vierwaldstätterseegebietes.

E. Tertiäre und Quartäre (ausseralpine) Abteilung und Sammlung fossiler Pflanzen.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *A. Gutzwiller.*)

Die dem Unterzeichneten zur Besorgung unterstellten Sammlungen haben in diesem Jahr keine grossen Aenderungen zu verzeichnen, weder in bezug auf Zuwachs, noch auf notwendig gewordene Umstellungen.

Im Jahr 1911 ist der oben genannten Abteilung die *Mieg*'sche Sammlung beigefügt worden, umfassend die tertiären Konchylien des Ober-Elsass und des Badischen Oberlandes, sowie die fossilen Pflanzen; sie befindet sich ausserhalb des Museumsgebäudes, in einem Zimmer des Hauses Münsterplatz 5, im alten Mobiliar des Donators.

Da mir seit April dieses Jahres, infolge Rücktritt vom Lehramte, nicht nur Sonntage und Ferientage zur Betätigung an den Museumssammlungen zur Verfügung stehen, habe ich mich entschlossen, die gesamte Mieg'sche Sammlung einer Revision zu unterwerfen und Stück um Stück meine Hand passieren zu lassen. In erster Linie musste jedes Stück auf den Fundort geprüft werden und, wo das nicht schon der Fall war, eine deutlich geschriebene Etikette erhalten. Zur bessern Sicherung des Fundortes wurde derselbe auf das Objekt mit Tusche geschrieben oder auf einer kleinen Etikette aufgeklebt. Diese Arbeit ist mit Hilfe von Assistenz durchgeführt worden; eine definitive Bestimmung, Nummerierung und Registrierung muss indessen auf spätere Zeit verschoben werden.

Nach der Mieg'schen Sammlung wurde die Hauptsammlung fossiler Pflanzen einer Durchsicht und teilweisen Bearbeitung unterworfen. Diese Sammlung füllt 22 kleine Vitrinenschränke und 5

grosse Glasschränke mit Schaustücken. Ein guter Teil dieser Sammlung stammt aus der Umgebung von Basel; ich erwähne die Keuperpflanzen von Neue Welt, von der Moderhalde und von Hemmiken; ferner die Tertiärpflanzen von Allschwil, Bättwil, Aesch etc. Im allgemeinen ist die Sammlung in guter Ordnung und bedarf nur einer Ergänzung in der Etikettierung. Einzig die tertiären Pflanzenreste aus der Umgebung von Basel, mit deren Bestimmung ich mich schon früher bemüht habe, und zu welchen in den letzten Jahren immer wieder neue Stücke beigefügt wurden, verlangten ein längeres Verweilen. Bis jetzt sind 15 Vitrinenschränke durchgesehen; die übrigen 7 Schränke samt den 5 grossen Schauschränken hoffe ich bis nächstes Frühjahr in Ordnung zu bringen, vorausgesetzt, dass ich durch Assistenz wie bisher unterstützt werde.

Nach der Durchsicht der Sammlung fossiler Pflanzen soll diejenige der Quartärsammlung folgen, die einer bessern Etikettierung und Sichtung des Materials sehr bedürftig ist, endlich die Revision der tertiären ausseralpinen Konchylien.

Geschenke erhielt die Abteilung von den Herren Direktor *Gerster*, Laufen, Dr. *E. Gutzwiller*, Pfr. *Iselin*, Florenz, *Hans Kugler*, Dr. *F. Leuthardt*, *Lucien Meyer*, Belfort, Prof. *C. Schmidt*, Dr. *H. G. Stehlin*, Dr. *K. Strübin* und dem Vorsteher.

Angekauft wurden eocäne Konchylien aus dem Pariser Becken.

Mineralogische Sammlung.

(Bericht des Vorstehers, Dr. *Th. Engelmann*.)

Unter den Ankäufen für die Mineralogische Abteilung erwähnen wir in erster Linie einen riesigen Adularkrystall von der Fibbia, Gotthard, den wir durch Vermittlung unsres Freundes, des Herrn *Hans Sulger*, diesen Sommer erwerben konnten. Es ist ein grauer, halb durchsichtiger Krystall, 40 : 45 cm gross, mit stark gefurchten löcherigen Flächen, wohl einer der grössten Adularkrystalle, die existieren. Ein noch etwas grösserer befindet sich im Hofmuseum zu Wien. Es wurden diesen Sommer zwei solcher Krystalle gefunden, und wir freuen uns, dass wir den schöneren von den beiden für unser Museum erwerben konnten. Er hat im Wandkasten der Schaustücke schweizerischer Mineralien seine Aufstellung gefunden.

Von einem Vorkommen von Malachit und Chrysokoll aus der Grube Etoile du Congo, Katango, Belg. Kongo, erwarben wir ein grosses Schaustück, sowie einige kleinere Stücke, darunter ein schön drusiges Malachitvorkommen und eine Stufe mit krystallisiertem Malachit. Das letztere neue Vorkommen ist in den Annales de la Société géologique de Belgique, Bd. 31, beschrieben worden. Wir

erwähnen ferner einen grossen, gut ausgebildeten Columbitkrystall aus Norwegen, $1^1/_2$ kg schwer, einen auffallend grossen und schönen Schwefelkrystall von Solfatara und einen grossen Gypszwilling (Schwalbenschwanz) vom gleichen Fundorte. Endlich erwarben wir ein prächtiges Schaustück der grossen klaren Gypskrystalle von Eisleben a. Harz, mit langen, gut ausgebildeten Krystallen.

An Geschenken erhielten wir vom schweizerischen Konsul Herrn *P. Weiss* aus Basel in Denver, Colorado, U. S. A., der unseres Museums schon des öftern gedachte, ein prächtiges Stück Zinkblende aus den Zinkblendegruben, die in der Nähe von Denver ausgebeutet werden; wir erwähnen es gerne, wenn Basler im Auslande der Sammlungen ihrer Vaterstadt in so freundlicher Weise gedenken.

Herr *Hans Sulger* schenkte uns ein neues Vorkommen von Kalkspat-Krystallen aus dem Brunital (bei Maderanertal); es sind dies drei grosse Gruppen mit schönen, unverletzten Krystallen.

Herr Prof. *H. Preiswerk* brachte uns ein sehr schönes Schaustück von Pyromorphit von Orago bei Cuidad Real, Spanien, mit.

Durch Herrn Dr. H. G. Stehlin erhielten wir von Frl. *Marie Grenier* in Brioude (Haute Loire) eine Anzahl Antimonite aus einer dortigen Mine, ferner eine Anzahl Fibrolith-Gerölle des Allier-Flusses. Dieses Vorkommen ist für Frankreich besonders charakteristisch, weil eine grosse Menge der französischen Steinbeile aus Fibrolith bestehen. Endlich schenkte der Vorsteher verschiedene schweizerische Mineralien.

Wir erwähnen noch zum Schlusse die Erwerbung eines synthetisch hergestellten Rubins von besonders schöner Färbung. Die Fabrikation dieser Steine hat einen ziemlichen Umfang angenommen; seit ungefähr 15 Jahren werden künstliche Rubine und seit 2 Jahren auch künstliche Saphire hergestellt; künstliche Smaragde sind bis jetzt nicht im Handel.

Die künstlichen Steine zeigen eine Leuchtkraft, die auch von Fachleuten rückhaltlos anerkannt wird. Ueber die Unterscheidung der künstlichen Steine von den ächten hat der vereidete Edelstein-Sachverständige von Berlin, A. Hondelet, vor kurzem eine interessante Arbeit veröffentlicht. Er stellt darin die Grundsätze auf, die eine durchaus sichere Unterscheidung gestatten. Es beruht darauf, dass bei starker, 300facher Vergrösserung, wozu besonders die binocularen Mikroskope von Zeiss in Jena dienen, das Vorhandensein von bestimmten mineralischen und Flüssigkeits-Einschlüssen bei den natürlichen Rubinen, Saphiren und Smaragden konstatiert wird, die bei den synthetischen Steinen gänzlich fehlen. Die künstlichen Steine dagegen zeigen bei der mikroskopischen Untersuchung typische Risse

und zahlreiche Luftblasen, diese letzteren in regelmässig runden oder ovalen Formen, wie sie bei den natürlichen Steinen sich nicht finden; die Lichtbilder nach den Mikrophotographien zeigen diese Unterschiede sehr klar.

Bibliothek.

(Vorsteher Herr Dr. *H. G. Stehlin.*)

Die Museumsbibliothek hat im Berichtsjahre von Herrn Dr. *A. Gutzwiller* ein überaus wertvolles Geschenk erhalten: ein vollständiges Exemplar der Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz mit Einschluss der geotechnischen Serie und der sämtlichen von der geologischen Kommission publizierten Kartenblätter. Es sei dasselbe auch an dieser Stelle nochmals wärmstens verdankt.

Weitere Geschenke gingen ein von den Herren Dr. *Walther Lotz*, Drs. *P.* und *F. Sarasin* und dem Vorsteher. Herr Dr. *A. Müller-Kober* lässt uns seit dem Tode seines Vaters, Herrn *A. Müller-Mechel*, die Fortsetzung der Trans. Ent. Soc. in gewohnter Weise zugehen. Frau *Sabine Mieg* sandte einige noch eingetroffene Hefte zu Zeitschriftenserien der Mieg'schen Bibliothek.

Frau Dr. *Schaub* hat diesen Sommer ihre Tätigkeit an der Bibliothek längere Zeit unterbrechen müssen. Gleichwohl ist ihre Arbeit um ein gutes Stück weitergerückt. Die Quartbrochüren sind erledigt, die Katalogisierung der Oktavbrochüren steht beim Buchstaben L. Wenn nicht ein besondres Hemmnis eintritt, kann der Abschluss auf Ende 1913 erfolgen. Freilich sind hiefür weitere staatliche Beiträge dringend notwendig.

Der Rest des im Jahre 1911 bezogenen Extrakredites von Fr. 2000.— ist im Berichtsjahre aufgebracht worden. Die Rechnung schliesst mit einem Defizit von Fr. 47.75.

Durch Verkauf von Doubletten aus der Bibliothek Mieg sind Fr. 250. — eingegangen. Dieselben sollen zur Ergänzung einiger unvollständiger Zeitschriftenserien aus dem Mieg'schen Nachlass verwendet werden.

Mit dem lebhaften Danke an alle unsere Gönner schliessen wir diesen Jahresbericht, das Naturhistorische Museum aufs neue dem Wohlwollen der hohen Behörden und der löblichen Einwohnerschaft unserer Vaterstadt empfehlend.

Verzeichnis der Geschenke an das Naturhistorische Museum im Jahre 1912.

---

1. Zoologische Sammlung.

a) Säugetiere.

Herr Dr. **R. Biedermann-Imhoof**: Säugetiere aus der Ost-Mongolei und vom Altaï-Gebirge, von seiner Altaï-Expedition 1907—08, Sciurus-Arten, Gazella sp., Ochotona sp., mehrere für uns neu.

„ **G. Forrer**, Sumatra und Herr **A. von Speyr-Bölger**: Ein erwachsener männlicher, aufgestellter Tiger aus Ost-Sumatra.

„ Dr. **Ed. Graeter**: Kleine Säugetiere aus Aegypten und dem cilicischen Taurus.

„ Missionar **Ch. Herrmann**: Säugetiere aus Gabun, 3 für uns neu.

Tit. **Freiwilliger Museumsverein**: Pantholops hodgsoni vom Himalaya, aufgestellt von Ward in London, neu für die Sammlung.

Herren Drs. **P.** und **F. Sarasin**: Emballonura semicaudata Peale, Süd-Celebes, neu für die Sammlung.

Herr Dr. **S. Schaub**: Vesperugo serotinus (Schr.), Basel.

„ **G. Schneider**: Mus rattus L., aufgestellt, Basel.

Tit. **Zoologischer Garten, Direktion**: Felis serval, felis concolor juv., Herpestes albicauda, letztere für uns neu.

b) Vögel.

Herr **K. Im Obersteg**: Corvus corone mit abnormer Schnabelbildung.

Tit. **Freiwilliger Museumsverein**: Haliastur albicillus vom Rhein bei Herboltsheim.

Herr **F. W. Riggenbach**: Necrosyrtes monachus, Senegal.

„ Dr. **F. Sarasin**: 9 Arten aus Australien, Neu-Guinea etc., 3 für uns neu.

„ **A. Wendnagel**: Rallus aquaticus.

Tit. **Zoologischer Garten, Direktion**: Mehrere Arten, 1 für uns neu.

c) Reptilien und Amphibien.

Herr Missionar Dr. **Borle**: Reptilien aus Transvaal, 1 neu für uns.
„ Dr. **Ed. Graeter**: 8 Arten aus Aegypten und dem cilicischen Taurus, 1 neu.
„ Missionar **Ch. Herrmann**: 13 Arten aus Gabun, 2 für uns neu.
„ Dr. **W. Hotz**: 13 Arten aus Nordost-Borneo, 4 neu.
„ **G. Müller-Bovet**: 26 Arten aus verschiedenen Gegenden, 3 neu.
„ Prof. Dr. **G. Senn**: 5 javanische Arten.
„ Dr. **A. Theiler**: 18 Species aus Transvaal, 3 neu.
Tit. **Zoologischer Garten, Direktion**: 11 Arten aus verschiedenen Gegenden, 2 neu.

d) Fische.

Herr Dr. **Ed. Graeter**: 1 Art aus Süd-Russland.
„ **G. Müller-Bovet**: 1 Art aus Brasilien.
Herren Drs. **S. Schaub** und **H. Helbing**: Fische verschiedener Herkunft aus dem Nachlass von Herrn Prof. Rud. Burckhardt, darunter 7 für uns neue Arten.

e) Wirbellose Tiere.

Herr Missionar Dr. **Borle**: Arachniden und Hemipteren aus Transvaal.
„ Dr. **Alb. Graeter**: Ligula sp., Süd-Russland.
„ Missionar **Ch. Herrmann**: Pedipalpen und Coleopteren aus Gabun.
„ Dr. **W. Hotz**: Heterometrus longimanus aus N.-O.-Borneo.
„ **P. Obrist**: Skalaride Weinbergschnecke.
„ Dr. **F. Sarasin**: Süsswassercrustaceen a. West-Australien, Mollusken von Lord Howe Insel.

Entomologische Abteilung.

Herr **R. Forcart-Bachofen**: Indische Seidenspinner, nebst Puppen.
„ **L. Paravicini**: Zahlreiche exotische Falter.
„ **W. Schmassmann**: Papilio homerus aus Jamaika.

2. Osteologische Sammlung.

Tit. **Aktienziegelei Allschwil**: Pferderadius aus dem Löss von Allschwil.
Herr Dr. **E. Biedermann-Imhoof**, Eutin: 3 Schädel von Moschus moschiferus, 3 Schädel von Capra Ibex sibirica, 1 Schädel und 2 Geweihe von Capreolus pygargus, 1 Gehörn von Gazella gutturosa, 2 Schädel von Ochotona spec., 1 Schädel von Sciurus spec., 3 Schädel von Sciuropterus spec., 4 Schädel von Putorius spec.; alle aus dem Altaïgebiet.

Herr Dr. **Adam David**, Basel: 1 Schädel von Rhinoceros simus.

Tit. **Städtisches Gaswerk**: Fragmente eines Mammutstosszahnes aus dem Löss von Riehen.

Frl. **Marie Grenier**, Brioude: Acerotheriumknochen aus dem Stampien von Bard (Haute Loire); Pferdezähne aus dem Pleistocän von Bournoncle (Haute Loire).

Herr Dr. **G. Imhof**, Basel: Säugetierreste aus einer neolithischen Station an der Pointe Béron, Bretagne.

„ Pfarrer **E. Iselin** in Riehen: Stücke eines Mammutstosszahns von Riehen.

„ **Leopold Malbert**, Paulhiac: Säugetierknochen aus dem Oligocän von Paulhiac (Lot et Garonne).

„ **G. Müller-Bovet**, Basel: Ein Kadaver von Testudo radiata, Madagaskar.

Tit. **Freiwilliger Museumsverein**: Fr. 600.— als Ergänzung der im Vorjahre bewilligten Fr. 1500.— zum Ankauf einer Sammlung von Säugetierfossilien von Samos.

Herr Dr. **G. Niethammer**, Basel: 1 Schädel von Sus barbatus von Borneo.

Tit. **Direktion des Museums in Solothurn**: Gipsabguss einer Schale von Platychelys oberndorferi aus den Steinbrüchen von Solothurn.

Herr Dr. **F. Speiser**, Basel: 1 Schädel von Halicore australis von den Neuen Hebriden; diverse Belegstücke des Hausschweins der Neuen Hebriden.

„ Dr. **Carl Stehlin**, Basel: Säugetier- und Vogelknochen aus der keltischen Station bei der Gasanstalt.

Tit. **Direktion des Zoologischen Gartens**, Basel: Je ein Kadaver von Herpestes albicauda ♂, Sudan; Cynailurus jubatus guttatus ♂; Rana adspersa, Pretoria; 1 Kadaver und 7 Köpfe der zentralafrikanischen Hausziege.

3. Geologische Sammlung.

Herr Dr. **E. Baumberger**: Kreidefossilien von Ligerz am Bielersee.

„ Dr. **A. Buxtorf**: Belege zu seiner Arbeit über Dogger und Meeressand am Röttlerschloss bei Basel.

Herren Drs. **A. Buxtorf, G. Niethammer** und **F. Zyndel**: Zahlreiche Belegstücke zu den geologischen Aufnahmen im Gebiet des Vierwaldstättersees und Mittelbündens, ausgeführt im Auftrag der Schweiz. Geologischen Kommission.

Herr Direktor **Gerster**, Laufen: Austern aus dem Septarienton von Laufen.

Tit. **Geologisches Institut**: Gesteinsproben vom Rheinufer unterhalb der Lesegesellschaft.

„ Dr. **A. Gutzwiller**: Fossiles Holz aus dem Oberoligocän von Therwil, verschiedene Belege aus Tertiär und Quartär der Umgebung von Basel.

Herren Drs. **A. Gutzwiller** und **H. Kugler**: Fossile Pflanzen aus dem oberoligocänen Sandstein im Liegenden der Kiesgrube von Bottmingen.

„ Drs. **A. Gutzwiller** und **F. Leuthardt**: Belegstücke der Fischschiefer unterhalb Schloss Pfeffingen.

Herr Dr. **E. Gutzwiller**: Austern und Cerithien vom Kaibhölzli bei Therwil.

„ Pfr. **H. Iselin**, Florenz: Konchylien aus dem marinen Pliocän bei Pontedera.

„ Dr. **F. Leuthardt**: Schöne Exemplare von Lioceras acutum und Ludwigia murchisonae aus der Umgebung von Liestal; Lioceras helveticum vom Madler bei Pratteln; Pentacrinus Dargniesi von der Kräheck bei Langenbruck.

„ Dr. **Martin**: Fossilien aus dem Basler Jura.

„ **L. Meyer**, Belfort: Gesteine mit Gletscherwirkungs-Spuren von der Westseite der Vogesen.

„ Prof. Dr. **H. Preiswerk**: Gesteine aus dem nördlichen Tessin.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt**: Eisenerze, Kupfererze und Oelschiefer von verschiedenen spanischen Fundstellen; Kreidefossilien aus Spanien und Siebenbürgen; Handstück der Höttinger Breccie.

Herren Prof. Dr. **C. Schmidt** und **R. Schider**: Asphaltgesteine von Ragusa, Sizilien.

„ Prof. Dr. **C. Schmidt** und **J. Zurkirch**: Fischschiefer von Lugano-Varese.

Herr Dr. **H. G. Stehlin**: Tertiärfossilien aus Süd-Frankreich; schönes Exemplar von Pygurus tenuis aus den Badener Schichten bei Egerkingen.

„ Dr. **K. Strübin**: Fossilien aus diversen Lokalitäten des Basler Jura; Süsswasser-Konchylien aus der Oeninger-Stufe von Locle.

„ Dr. **F. Zyndel**: Gesteine und Fossilien aus Mittelbünden.

4. Mineralogische Sammlung.

Herr Dr. **Th. Engelmann**: Diverse schweizerische Mineralien.

Frl. **M. Grenier**, Brioude: Antimonite von Brioude; Fibrolithgeröll aus dem Allier.

Herr Prof. **H. Preiswerk**: Pyromorphit, Spanien.

„ **Hans Sulger**: Kalkspatkrystallgruppen aus dem Brunital.

„ Konsul **P. Weiss**, Denver: Zinkblende.

Verzeichnis der Ankäufe des Naturhistorischen Museums im Jahre 1912.

1. Zoologische Sammlung.

a) Säugetiere.

Nyctipithecus senex aus Peru, Potos flavus aztecus aus Zentral Amerika, Trygenycteris woermanni, Gabun, Xerus erythropus und Sciurus annulatus, Senegal.

b) Vögel.

Ciconia ciconia, melanotisch von Therwil, Dafila acuta von Ermatingen, Comatibis eremita, Syrien, Pseudogyps africanus vom Senegal und drei kleinere, noch nicht vertretene senegalesische Arten.

c) Reptilien und Amphibien.

Coronella austriaca, Basel; Tausch mit dem Cambridge-Museum: sieben amerikanische Arten, drei neu.

d) Wirbellose Tiere.

Felsstück mit eingegrabenen Bohrmuscheln, Lithodomus dactylus, von der dalmatinischen Küste, Badeschwamm ebendaher.

Entomologische Abteilung.

Parnassius-Formen aus Zentralasien, Ornithoptera-Arten aus Neu-Guinea, diverse paläarktische und exotische Falter, einheimische Libellen (durch Vermittlung von Herrn Liniger).

2. Osteologische Sammlung.

Schädel von: Nyctipithecus senex ♀, Peru; Xerus erythropus ♂, Senegal.

Skelette von: Potos flavus aztecus ♀; Microcebus myoxinus; Hapalemur griseus.

Eocäne Säugetierreste von Egerkingen und verschiedenen auswärtigen Fundorten.

Oligocäne aus dem Fayum (Aegypten), von verschiedenen Fundorten des europäischen Stampien, aus dem Aquitanien der Limagne.

Miocäne von verschiedenen Fundorten des untern und mittlern Miocäns.

Pliocäne von Senèze (Haute Loire), aus Val d'Arno etc.
Pleistocäne aus Val di Chiana etc. Ein defekter Mammut-humerus aus der Niederterrasse von Burgfelden, durch Vermittlung von Herrn stud. Hans Kugler.

Tausch.

Tit. *American Museum of Natural History in New-York:* Belegstücke von Primaten, Carnivoren, Nagern aus der Wasatch, der Windriver und der Bridgerstufe.

3. Geologische Sammlung.

Erzstufen von der Mineralien-Niederlage der K. S. Bergakademie Freiberg in Sachsen; Zinnober Almaden.
Eocänfossilien von Iberg, Schwyz und Demonstrationsstücke alpiner Gesteine.
Pentacrinitenplatte aus den Variansschichten des Sichtern-Plateaus bei Liestal; seltene Ammoniten und Bivalven aus der Umgebung von Liestal; Fossilien aus den Ferrugineus-Schichten von Liesbergmühle.
Sammlung eocäner Konchylien aus dem Pariser Becken, 396 Arten.

4. Mineralogische Sammlung.

Riesiger Adularkrystall, Schweiz; Columbitkrystall, Norwegen; Malachite und Chrysokoll aus dem Belgischen Kongo; Schwefelkrystall und Gypszwilling von Solfatara; Gypskrystalle von Eisleben; künstlich hergestellter Rubin.

Manuskript eingegangen den 27. Dezember 1912.

Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums für das Jahr 1912.

Von

Paul Sarasin.

Es haben in diesem Jahr zwei Sitzungen der Kommission stattgefunden, die eine am 31. Oktober, in welcher geschäftliche Dinge erledigt wurden, die andere am 12. Dezember, in welcher die unten folgenden Jahresberichte zur Verlesung kamen.

Für die üblichen Zuschüsse von seiten verschiedener Korporationen, die auch dieses Jahr nicht ausgeblieben sind, sagen wir ergebensten Dank. Spezielle Verdankungen enthalten die einzelnen Jahresberichte.

Unser Mitglied Prof. *Rütimeyer* hat an der Jahresversammlung der Freiwilligen Akademischen Gesellschaft am 2. Mai 1912 einen Vortrag gehalten, betitelt: „Die Sammlung für Völkerkunde in Basel"; ausserdem hielt er eine Führung durch die Sammlung ab am 22. Dezember l. J. Eine fernere Führung veranstaltete unser neues am 19. November l. J. auf Vorschlag der Kommission von E. E. Regenz gewähltes Mitglied Dr. *Felix Speiser*. Es ist ihm von der Kommission die Abteilung Polynesien überwiesen worden.

Demnach setzt sich die Kommission zur Sammlung für Völkerkunde zur Zeit aus folgenden Mitgliedern zusammen mit Beifügung der Departemente:

Dr. *Paul Sarasin*, Präsident: Prähistorie.
Prof. Dr. *Leop. Rütimeyer*, Vizepräsident: Afrika, Vorderasien und Polarvölker.
Prof. Dr. *Ed. Hoffmann-Krayer*, Aktuar: Europa.
Alfred Stähelin-Gruner, Quästor.
Dr. *Th. Engelmann:* ethnographische Pharmakologie.
Dr. *M. Curt Forcart:* Amerika.
Pfarrer *S. Preiswerk-Sarasin:* China und Japan.
Dr. *Fritz Sarasin:* Asien (ohne Vorderasien, China und Japan), Australien, Melanesien und anthropologisches Kabinett.
Dr. *Felix Speiser:* Polynesien.

Es folgen nun die *Jahresberichte der einzelnen Abteilungsvorsteher*.

Prähistorie.

Die prähistorische Abteilung der Sammlung für Völkerkunde hat im laufenden Jahre den folgenden Zuwachs erfahren:

Der Periode des *Moustérien* ist ein Glyptolith zuzusprechen, welcher aus Tasmanien stammt und von Dr. Fritz Sarasin von seiner neusten Reise nach dem fernen Osten uns mitgebracht wurde. Er gehört zu den von mir sogenannten „geflügelten Mousteriolithen" und spricht seinerseits für die in meiner Abhandlung[1]) vertretene Auffassung, dass die Ergologie der unlängst ausgerotteten Tasmanier, einer Varietät der Species Homo sapiens, den Charakter des für Europa äusserst weit zurückliegenden und also seit Jahrzehntausenden überwundenen Moustérien repräsentiert hat. Die Ausrottung der Tasmanier ist für die wissenschaftliche Prähistorie und Ethnologie von allen ähnlichen Atrozitäten des kaukasischen Menschen die beklagenswerteste Missetat.

Das auf das Moustérien folgende *Aurignacien* ist durch eine Sammlung vom Abri Blanchard bei Sergeac im Vézèregebiet vertreten, welche käuflich erworben werden konnte. Die Sammlung ist nicht nur reich an mannigfaltigen Silexglyptolithen, wie sie für das Aurignacien typisch sind, sondern auch die schwer erhältlichen Artefakte aus Knochen finden darin formenreiche Vertretung; auch durchbohrte Schmuckgegenstände fehlen nicht. Die Sammlung bildet einen wertvollen Zuwachs zu den schon vorhandenen aus dem Aurignacien von dem Abri Cro Magnon bei Les Eyzies an der Vézère und aus dem Löss bei Krems an der Donau. Fundort und Fundgegenstände sind beschrieben von *L. Didon.*[2])

Eine schöne Suite von Silexartefakten von der Fundstelle bei Lausen hat uns der Entdecker und Beschreiber derselben, Herr Dr. *F. Leuthardt* in Liestal verehrt.[3]) In Anbetracht der Form der Nuklei und Messerklingen, welche einen eleganten Zuschlag verraten, wie dies zumal im Neolithikum bekannt ist, haben wir dieselben für neolithisch angesprochen. In der uns überwiesenen Reihe von derartigen Glyptolithen aber finden sich auch Messerklingenfragmente von ähnlich grosser Form, wie sie für die makrolithische Lithoglyphie des Mesolithikums oder Frühneolithikums charakteristisch sind,[4]) eine

[1]) *P. S.*, über Mousteriolithen, Verh. Naturf. Ges. Basel, 23, 1912.

[2]) *L. Didon*, l'Abri Blanchard des Roches (Commune de Sergeac) gisement aurignacien moyen, Bulletin de la Société historique et archéologique du Périgord, Périgueux, 1911.

[3]) Siehe *F. Leuthardt*, die neuentdeckte Station des Steinzeitmenschen in Lausen (Baselland), Separatabdruck aus dem Tätigkeitsbericht der Naturf. Gesellschaft Baselland 1909/11, Liestal 1911.

[4]) Vergleiche *E. Rademacher*, Frühneolithikum und belgisches Chelléen: „makrolithische Silextechnik", Prähistorische Zeitschrift, 4, 1912, S. 248.

Lithoglyphie, welche als dichte Silexteppiche viele Anhöhen von Frankreich und Belgien überdeckt, von denen diejenigen von Le Grand Pressigny am bekanntesten geworden sind. Auf diese Möglichkeit, dass die Lithoglyphie von Lausen meso- und nicht neolithisch sein könnte, werde ich auch durch den Umstand aufmerksam, dass Dr. Fritz Sarasin eine Silexscherbe vom gleichen Typus wie die von Lausen in der von ihm ausgehobenen Arlesheimer Höhle aufgefunden hat und zwar in einer Schicht, welche die galets coloriés enthielt und somit als mesolithisch bestimmt werden muss. Ferner sind in Lausen weder polierte Steinbeile noch keramische Fragmente, wenigstens bis jetzt, aufgefunden worden. Andrerseits wurden diese letzteren angetroffen im Verein mit den s. Z. bei Gundoldingen aufgefundenen neolithischen Glyptolithen, mit welchen die von Lausen auch wiederum grosse Aehnlichkeit haben.

Ein von Herrn Dr. Leuthardt uns eingelieferter Glyptolith von Lausen sieht gewissen elliptischen Fauststeinen des Acheuléen sehr ähnlich, repräsentiert also einen „Acheuleolithen" im Meso- oder Neolithikum, entsprechend wie ich typische Mousteriolithen im Neolithikum nachgewiesen habe (in oben zitierter Abhandlung).

Das Gesagte über die Möglichkeit des mesolithischen Charakters der Lausener Lithoglyphie soll kein abschliessendes Urteil sein, sondern mag als Anregung zur Weiterprüfung kommender Funde dienen, insofern nach der Mitteilung von Dr. Leuthardt noch reiche weitere Ausbeute dortselbst erwartet werden darf.

Aehnlich den Glyptolithen von Lausen sind solche, welche beim Dorfe Gavaudin, Dép. Lot et Garonne, gefunden worden sind; Donator Dr. *H. G. Stehlin.*

Käuflich erworben wurde eine Sammlung von augenscheinlich neolithischen Glyptolithen, wie man sie im *Fajum in Aegypten* nördlich vom See Birket Karun in der Wüste aufliest.

Aecht neolithisch sind eine Reihe von *geschliffenen Steinbeilen aus der Umgegend von Basel,* die schon sehr reiche Aufsammlung von solchen noch um Stücke aus folgenden Orten vermehrend: Benken, Büren, Grellingen, Liesberg, Nunningen, Röschenz, Seewen, Wohlen, Zwingen. Ein herumziehender Händler kaufte sie den Bauern ab, welche sie als „Blitzsteine" gegen das Einschlagen und zu ähnlichen abergläubischen Zwecken bei sich tragen oder unter dem Dache oder im Stall verwahren. Viele dieser Steinbeile zeigen sich von Kuhdung überzogen, wenn sie eingebracht werden. Einige wurden als Wetzsteine benutzt, durch welchen Gebrauch eine Veränderung ihrer Form herbeigeführt wurde.

Aus Senèze, Dep. Haute Loire, stammt das Fragment eines *Fibrolithbeiles,* das zweite Stück unserer Sammlung von demselben

Orte, Donator Dr. *H. G. Stehlin.* Die seltene Gesteinsart scheint für Steinbeile von jener Fundstelle charakteristisch zu sein.

Ein wertvolles Beil aus dunkelgraugrünem Gestein von *Neuseeland,* die jüngste Neolithik repräsentierend, verehrte uns Herr Dr. *S. Schaub,* Basel.

Der *Bronzezeit* oder *Chalkochronie* angehörig sind einige von unserem Mitglied Prof. *Rütimeyer* von seiner griechischen Reise mitgebrachte keramische Fragmente aus Mykene, mit hübschen Figuren bemalt.

Einige ungarische Bronzegegenstände, deren nähere Fundumstände nicht ins klare zu setzen waren, sind käuflich erworben worden.

Endlich hat in den letzten Tagen ein wertvolles Geschenk unser prähistorisches Kabinett bereichert, nämlich der Inhalt eines *Brandgrabes aus der ältern Eisenzeit* von Steinbach bei Rothenburg in der Ober-Lausitz, aufgefunden daselbst unweit von der Neisse. Der Fund besteht in vier wohl erhaltenen Urnen, deren eine die Reste einer Leichenverbrennung enthält, dazu kommt als fünftes Stück ein eigenartiges kleines Doppelgefäss. Wir verdanken die Schenkung der Liberalität des Herrn Direktor *Rudolf Geller* in Niesky, Ober-Lausitz.

Afrika.

Afrika kann dieses Jahr nur den relativ kleinen Zuwachs von 146 Nummern verzeichnen, der aber dafür einige ganz besonders schöne Stücke enthält. Dafür hat die der afrikanischen angegliederte Abteilung von Vorderasien den bis jetzt beträchtlichsten Zuwachs erfahren durch die schöne Original-Sammlung, die uns Herr Prof. *F. Egger* von seiner Kaukasusreise mitgebracht und geschenkt hat. Der Gesamtbestand der Abteilungen Afrika und Vorderasien beträgt nunmehr 4122 Nummern.

Nordafrika. Aus *Aegypten* erhielten wir durch unsern Gönner, Herrn *Emile Paravicini-Engel,* ein ganz hervorragend schönes und reiches Geschenk in Form von neun Stück prächtiger alter Muscharabyen, jener fein gedrechselten Holzgitterwerke, wie sie als Fenster dienen zum Abschluss der Zimmer der obern Stockwerke, der Harîm etc. gegen die Strasse. Die Stücke, die nach Aussage von Kennern gutenteils aus dem 16. Jahrhundert stammen, konnten vom Donator aus einem alt-arabischen Hause erworben werden. Drei der Stücke zeigen fensterähnliche Ausschnitte, in die drei ebenfalls vorhandene reich geschnitzte erkerartige viereckige und polygonale Vorbaue passen, in welche ein poröses Tongefäss gestellt wird, dessen Wasser durch die Verdunstung immer kühl gehalten wird. Die

Muscharabyenwände sind 2 Meter hoch, ihre Front beträgt in toto ca. 8 Meter Breite, so dass wir eine Gesamtfläche von mehr als 16 Quadratmetern dieser für die alt-arabische Bauart so typischen Gitterwerke haben. Neben diesen eigentlichen Muscharabyen schenkte uns Herr *Paravicini* noch vier elegant gedrechselte Gitter, deren Holzstäbe quadratiche Maschen von 17 cm Seitenfläche bilden. Diese grossen Schnitzwerkfronten werden, verbunden mit dem prächtigen seinerzeit von Herrn Dr. *F. Sarasin* geschenkten Plafond, in einem neuen Museum uns gestatten, eine Ausstellung von alt-arabischer Holzkunst zu machen, wie sie wohl in wenigen Sammlungen zu sehen sein wird. Herrn *Paravicini* sei auch hier für sein prächtiges Geschenk unser herzlichster Dank gesagt.

Aus *Tunis* konnten einige schöne, teilweise ältere Dolche erworben werden; bei einigen ist wohl das Herstellungsland Marokko. Aus *Tripolis* schenkte uns Herr *Dr. E. Frey* in Davos ein Votivamulett und einige Stücke Gitterwerk aus dem Marabut von Sidi el Mosri, nahe der Stadt Tripolis; aus der Oase Garian stammen zwei hübsch geschnitzte Esslöffel aus Olivenholz, die uns Herr Dr. *Ad. Vischer* stiftete.

Aus *Algier* gab uns Herr Dr. *A. Gansser* ein Paar Sandalen aus Halfagras.

Westafrika. Von der Goldküste erhielten wir als Geschenk von Herrn *F. Sartorius-Preiswerk* drei jener durchlochten scheibenförmigen runden Kieselstücke, die aus der Erde gegraben zufällig gefunden werden und vielfach als prähistorisches Steingeld aufgefasst werden. Die Stücke stammen von Anum am Volta.

Aus *Togo* schenkte der Referent durch Tausch mit Hamburg ein sehr originelles Idol, welches, soweit ihm bekannt, nur dieses Museum in einer Anzahl von Exemplaren besass, die sämtlich von einem Herrn G. in Jewe, Togo, für Hamburg gesammelt wurden. Diese Idole bestehen aus einem einfachen kegelförmigen Lehmklumpen, dem oben ein mumienartiger Kopf aufgesetzt ist mit offenem Munde und Augen aus Kauri. Am Kinn ein kleiner Bart aus Federn. Auf dem Scheitel ist ein mit vier zurückgebogenen Widerhaken versehener Eisenstab und ein eiserner Nagel eingeschlagen. Der untere Teil der Figur, die den „Meister des Donners" darstellen soll, ist von einem grauen Tuchlappen umhüllt. Ebenso konnten aus demselben Tausche unserer Sammlung zwei zierlich ornamentierte Bronzeschalen der *Nupe* aus *Benue* zugewiesen werden. Durch Tausch mit Museums-Doubletten erhielten wir von ebenda eine originelle Holzmaske und ein kleines Holzidol aus Yoruba.

Aus *Daherne* stammen vier schöne ältere Zeremonial-Aexte, die wir aus französischem Privatbesitz erwerben konnten.

Herr *H. Ryff* in Paris schenkte uns eine Musterkollektion venetianischer Glasperlen, wie sie heute zum Tauschhandel in West-Afrika Modeartikel sind. Die Stücke sind von Interesse zum Vergleich mit unserer ältere und ganz alte Stücke betreffenden afrikanischen Perlensammlung; speziell interessant ist eine sog. Millefioriperle, genau wie wir solche in der *H. Vischer'schen* Sammlung aus Baghirmi und von Benue kennen, wo sie unter dem Namen Dilari teilweise als grosse Kostbarkeiten und Seltenheiten, besonders die alten, wohl schon Jahrhunderte alten, angesehen werden. Ebenso wies er uns eine kleine Serie von Agaten und Carneolen zu, wie sie bis 1895 echt, später in immer plumperer Nachbildung nach Westafrika versandt wurden, ein Wink, wie vorsichtig man in der Beurteilung der Provenienz westafrikanischer derartiger Perlen sein muss.

Einige gute Stücke erhielt unsere immer noch viel zu kleine *Kamerun*-Sammlung. Von Herrn Missionar Stutz in Sakbayeme konnten wir erwerben neben einer guten Balipfeife eine sehr originelle grosse hölzerne Tabakpfeife „Ikoda"; der Kopf ist sehr hübsch in Holz geschnitzt. Diese Stücke kommen ausser Gebrauch und man sieht nur noch selten alte Männer sich derselben bedienen. Das Stück stammt vom Stamme der Sogbakeri nahe Sakbayeme, S. O.-Kamerun. Von den Bakombe kommt ein kleiner schwarzer Kochtopf aus Ton zum Kochen von Pfeffer und Gewürzkräutern zu Saucen; ein ungeheurer, sehr hübsch in farbigen Mustern von Raphiabast gearbeiteter kugliger Deckelkorb mit 265 cm Umfang stammt von Yaunde, wo solche Körbe von den Männern gefertigt und in den Hütten als „Kleiderschränke" aufgestellt oder als Reisekörbe mitgenommen werden. Ebenfalls von Sakbayeme von den Basa-Stämmen stammt ein „Gamba a mã", ein Handzauber, wo durch Würfeln mit einigen Perlmutterstückchen ein Orakel provoziert wird. Ein ganz hervorragend schönes altes Familienstück, ein Trinkhorn für Palmwein, konnte der Referent von einem Missionsbaumeister erwerben und der Sammlung schenken. Es stammt aus Bamum und ist ein über und über mit Schnitzereien: Ornamente und 9 Köpfe von Nashornvögeln bedecktes Kuhhorn. Besonders hübsch ist der Fuss aus kunstvoll geflochtenem Messingdraht, auf dem das Horn aufruht.

Durch Tausch mit Leipzig kamen wir in Besitz zweier interessanter Bronzefiguren aus Bagam, im Grasland von Nordwest-Kamerun, wo diese Giesstechnik noch heimisch ist. Das eine ist eine 15 cm hohe männliche Figur von groteskem Aussehen und einem halbmondförmigen schirmartigen Aufsatz am Hinterkopf, das andere ist ein Frosch. Ueber die tiefere Bedeutung dieser Figuren, massive Bronzegüsse, die an ähnliche des alten Benin erinnern, scheinen die Eingeborenen nichts mehr zu wissen.

Zentralafrika. Vom Schari, franz. Kongo, stammt ein von Herrn *Schorn* uns geschenktes Wurfeisen, dessen, wenn man so sagen darf, menschliches Interesse darin besteht, dass es der Donator vom Administrateur des Fort Lamy erhalten hatte, der dieses Wurfeisen persönlich in der Umgebung des Forts in Kopf und Nacken eines dem Tode nahen jungen Mädchens haftend gefunden hatte. Das Mädchen war damit durch Wurf aus Hinterhalt verwundet worden.

Aus den *Kassailändern* erhielten wir durch Tausch mit Hamburg zwei kleinere Idole aus Holz, der Frobeniussammlung angehörig.

Aus *portugiesisch Angola* stammen eine Fetischglocke und drei interessante alte Holzidole, sogenannte Nagelgötzen; zwei derselben schenkte der Vorsteher durch Tausch mit Hamburg, das dritte wurde gekauft. Die offenbar sehr alten und teilweise etwas defekten Stücke, das grösste ist 72 cm hoch, haben teilweise wie manche westafrikanische Idole und wie auch manche der alten Steinidole aus dem Hinterlande von Sherbro Aushöhlungen im Kopfe, zwei auch büchschenförmige Hohlräume am Bauch, welche wahrscheinlich durch Füllung mit gewissen tierischen und pflanzlichen Partikeln und Schütteln derselben zu Orakelsprüchen dienen. Zwei der Idole, besonders das grosse, haben reichliche Nägel eingeschlagen, auch eine Lanzenspitze, also ganz ähnlich wie die so gespickten Fetische vom untern Kongo. Die Bedeutung der Benagelung ist dort die, dass die Nägel zur Bekräftigung von Schwüren oder als Memento beim Richten eines Wunsches an den Fetisch in diesen eingeschlagen werden.

Südafrika. Ein äusserst interessantes und seltenes Geschenk erhielten wir durch die liebenswürdige Vermittlung von Herrn *P. Staudinger* in Berlin von Herrn *Seiner* in Bloemfontein, D. S. W.-Afrika, nämlich einen sogenannten „Buschmannrevolver", jedenfalls den kleinsten Bogen der Welt mit seiner Länge von ca. 11 cm und seinem $9^1/_2$ cm langen Lederköcherchen und den ebensolangen Pfeilchen. Der kleine Bogen hat eine Tiersehne, die Pfeile haben vergiftete hölzerne Spitzen und sind durch eine feine Hülle aus strohhalmdickem Rohr geschützt. Diese wirklich pygmäenhafte Waffe, die gut zu den Waffen der Zwerge unserer Sagen passen würde, soll so benützt werden, dass der Buschmann damit aus nächster Nähe die kleinen vergifteten Pfeile unbemerkt auf seinen Feind abschnellt und ihn so tötet. Bei dieser Schenkung finden sich noch zwei Buschmannköcher und ein gewöhnlicher Buschmannbogen mit einer Sehnenlänge von 95 cm. Einige Pfeile mit Holz- und Eisenspitzen, letztere auf einem knöchernen Mittelstück aufsitzend, sowie ein Feuerbohrer aus Holz, der sich in einem der Köcher befand, vervollständigen die kleine Buschmann-Kollektion, für die beiden Donatoren auch hier bestens gedankt sei.

Ostafrika. Unsere Maskensammlung konnte aus diesen Gebieten in willkommenster Weise ergänzt werden durch zwei der so originellen Makonde-Masken, die den grossen *Weule'schen* Originalsammlungen entstammend, vom Vorsteher durch Tausch mit dem Leipziger Museum durch das freundliche Entgegenkommen von Prof. *Weule* erworben und unserer Maskensammlung zugewiesen werden konnten. Die eine dieser Vorlegmasken aus Holz hat das „Pelele", den rundlichen Lippenpflock der Oberlippe aufgeschnitzt, bei der andern fehlt er. Auch zwei Pelele liegen bei. Ferner zwei jener oft äusserst zierlich geschnitzten „Mitete", die, wie dies *Weule* in seinem Werke ausführt, oft wahre Kabinettstücke der Kleinkunst sind. Es sind Büchschen aus Hartholz und dienen zum Aufbewahren von Schnupftabak und Medizin, die Deckel sind oft wirklich kunstvoll mit ausgeschnitzten Tier- oder Menschenfiguren geschmückt.

Den Hauptzuwachs der afrikanischen Abteilung bildet eine Originalsammlung aus *Abessynien,* die wir von Herrn *J. A. Michel* aus Bern, früherer langjähriger Post- und Telegraphen-Direktor von Abessynien in Addis Abeba schon im Herbst 1911 erwerben konnten, die aber erst dieses Jahr zur Einreihung kam. Sie wird nächstens in erwünschter Weise ergänzt durch einige weitere 20 Nummern, Doubletten, die wir durch Tausch mit dem *Berner* Museum, welches die Hauptsammlung des Herrn Michel besitzt, erhalten werden.

Die Sammlung beträgt 45 Stücke, von denen Herr Michel in liebenswürdiger Weise 15 schenkte. Sie ist uns um so willkommener, als unser Bestand aus Abessynien äusserst dürftig ist und sich auch einige Objekte aus selten betretenen Gegenden befinden, die Herr Michel auf seiner Jagdtour in die südwestlich von Abessynien gelegenen Länder bis zum Rudolfsee durchstreifte. Wir finden unter diesen abessynischen Sachen folgende Rubriken vertreten.

Waffen. Ein schöner halbmondförmiger Gondar-Säbel mit Lederscheide und Griff aus Rhinozeroshorn. Das Stück diente noch als Waffe in der Schlacht von Adua; mehrere Dolchmesser, ein weiterer Säbel der Arussi und einige Lanzen aus verschiedenen Gegenden des Reiches, worunter eine jener schön gearbeiteten Hof- und Prunklanzen mit schön ornamentiertem vierkantigem Halsstück von Eisen und langer doppelschneidiger Klinge, die durch ein Lederfutteral geschützt ist. Das Stück gehörte dem Ras Makonnen, einem guten Bekannten des Sammlers; solche Lanzen dürfen nur von grossen Persönlichkeiten getragen werden. Zu den Waffen kann auch ein schönes Pferdekopfzeug der Ogaden Somal mit hübscher Messingverzierung gerechnet werden.

Schmuck. Acht Elfenbeinarmringe und zwei aus Rhinozeroshorn, die, besonders die letztern, in der Provinz Kaffa als Auszeich-

nung für besondere Tapferkeit getragen werden, Haarkamm und Haarnadeln aus Elfenbein der Djmma-Frauen in Südwest-Abessynien und ein Halsschmuck mit Silberkreuz, Ohrlöffelchen, Silberringe und Hornkapseln für Zibeth.

Kleidung. Ein höchst origineller Schamgürtel in Form von fünf Elfenbeinklötzchen, die teilweise mit eingeritzten Kreisen versehen, an einer Lederschnur um die Hüften getragen werden, von Guimera, westlich vom Rudolfsee, von da auch zwei Lendenschmucke aus Glasperlen, weiss, rot und blau. Die weissen von opalisierendem altem Glas sollen nach Informationen des Sammlers angeblich eingeborene Arbeit sein; sie dienen als wertvoller Tauschartikel, und manche von ihnen sind nach dem Urteil von Herrn *P. Staudinger,* der dieselben zu untersuchen die Güte hatte, jedenfalls sehr alt. Ferner sind da eine Lendenschürze der Bakoschangame aus Bast und Rindenfasern, sowie ein Schamgürtel der Ogaden-Somal aus Löwenhaut.

Verschiedene Geräte. Uallamo-Eisengeld „Martocho" in Form einer stumpfwinklig abgebogenen Eisenspange, Wert 25 Cts. Verschiedene hölzerne Näpfe und Gefässe, Wasserkrug aus dichtem Strohgeflecht dient Würdenträgern zu rituellem Gebrauch, Tetschkaraffenbehälter aus Geflecht aus Harrar, Kaffeemörser aus Holz, mehrere hübsch geflochtene Körbe, worunter ein runder Brotkorb von 77 cm Durchmesser, endlich eine Hochzeitspeitsche, welche bei der Heirat dem Bräutigam übergeben wird als Zeichen der Herrschaft des Mannes in der Ehe!

Aus den *Nilländern* erhielten wir von unserm nun schon seit mehreren Jahren mit grossem Eifer und Sachkenntnis für uns auf seinen weiten Sudanreisen sammelnden Herrn Dr. *A. David* wieder einige sehr gute Sachen zum Geschenk, so vor allem ein Wurfholz der Dinka „Tarbasch" vom Dinkastamm der Burbun am rechten Ufer des weissen Nil. Das interessante Stück zeigt wieder eine andere Form als ein Wurfholz aus Darfur unserer Sammlung, welches ganz den altägyptischen Wurfhölzern gleicht. Das vorliegende ähnelt mit seinem wenig gekrümmten Stiel und seiner flachen axtförmigen Verbreiterung am einen Ende durchaus einem so geformten Bumerang aus Victoria, Australien, unserer Sammlung. Dieser Tarbasch dient zur Jagd auf Vögel und kleines Wild; ferner schenkte uns Herr Dr. *David* einen jener walzenförmigen Parierschilde mit eingesenktem Griff „Quêr", doch von weit grösserer Länge (120 cm), wie sie im letzten Jahresberichte erwähnt wurden. Beide Objekte sind wohl wieder der sog. nigritischen Kulturstufe zuzuweisen. Ein eigentümlicher, am untern Ende gekrümmter und verdickter Stock, am obern mit einer Lederschleife zum Anhängen am Handgelenk, gleicht durchaus den Stöcken, wie sie früher die jüdischen Viehhändler in unserer Gegend

trugen; endlich ein grosser Angareb, 194 cm lang, mit hübsch geflochtenen Schnurwerk als „Matratze" aus Chartum.

Eine grössere Anzahl der im letzten Jahresberichte beschriebenen Lanzen mit Antilopenspitzen, die Dr. *David* in Chartum von den englischen Militärbehörden als Beutestücke aus einem Gefecht mit Schilluks anlässlich dortiger Unruhen erhielt, erwarb der Vorsteher, um sie teilweise als Tauschobjekte zugunsten unserer Sammlung zu verwerten, es befanden sich darunter auch wieder einige Lanzen mit Spitzen aus Giraffenknochen der Anuak. Einige dieser Stücke wurden der eigenen Sammlung einverleibt.

L. Rütimeyer,
Vorsteher der Abteilung Afrika.

Vorderasien.

Diese dem Unterzeichneten unterstellte Abteilung erhielt im Berichtsjahr die bis jetzt grösste Bereicherung durch die schöne Sammlung, die uns Herr Prof. *F. Egger* auf Grund ihm eines vom Referenten mitgegebenen Wunschzettels und noch weit über diesen hinaus von seiner Kaukasusreise im Jahre 1912 mitbrachte. Wir sind ihm hiefür zu umso grösseren Dank verpflichtet, als das Mitbringen ethnographischer Objekte bei der Reiseart im dortigen Gebirge, wo vielfach nur die Packtaschen des Reitpferdes als Transportmittel zur Verfügung standen, oft sehr schwierig war und guten Willen, unserm Museum etwas mitzubringen, erforderte. Es möge also dem Donator, der uns 55 Stücke aus diesen bei uns bisher völlig unvertretenen Gebieten mitbrachte, der beste Dank auch hier ausgesprochen werden. Diese Gebiete, die nördlich der grossen Strasse, auf der seit Jahrtausenden die asiatischen Völkerwellen nach Westen fluteten, bieten ein ganz besonderes ethnographisches Interesse dar, da seit alten Zeiten eine Menge von Stämmen und Völkertrümmern hier ihre Zuflucht fanden und finden.

Wir können das Material der Kollektion etwa in folgende Gruppen einteilen.

Musikinstrumente, dem Orchester der Georgier entnommen; dieses besteht, wie ich den beigegebenen Erklärungen der vom Sammler gut etikettierten Objekte entnehme, aus einer Doppelpauke nághara, die hier nur im Modell vorliegt, einem trompetenartigen Holzinstrument Sürne (welches wir in genau gleicher Form und Namen schon in einem Stücke aus Urfa besitzen), einer Flöte „Duduk", einer kleinen Guitarre „tschungur" mit sehr geschmackvoll mit Knochenplättchen und Perlmutter eingelegtem Hals und einer grössern Guitarre „Pántur". Zwei noch fehlende Stücke dieses

georgischen Orchesters, welches zum Tanz aufspielt und die Sänger der Volkslieder begleitet, sind uns noch in freundliche Aussicht gestellt. Ein weiteres sehr hübsch mit Perlmutter eingelegtes Musikinstrument, die 86 cm lange Guitarre „Thar", stammt ursprünglich aus Persien, wird aber überall in Georgien gebraucht.

Hausgeräte. Die besonders früher von manchen trinkfrohen kaukasischen Stämmen mit grosser Phantasie und Kunstsinn angefertigten Trinkgefässe sind repräsentiert durch ein altes, originelles, mit hübscher Niello-Silberarbeit belegtes Prunk-Trinkgefäss aus Holz mit langem silberumkleidetem Hals. Es stammt aus Tiflis, der alten Hauptstadt der Georgier, während ein Trinkhorn aus Steinbockhorn einem Hause der Swaneten im kaukasisch-abchasischen Hochgebirge, dem Kodorthal, entstammt. Ebenfalls von diesem Hochgebirgsvolk der Swaneten, welche schon von griechischen und römischen Autoren als kolchische Völker erwähnt werden sollen, und die seit Jahrtausenden ihre heutigen Wohnsitze bewohnen, stammen eine Anzahl Holzgeräte, wie Näpfe, Löffel, Schalen, Quirl, Tabakpfeife aus Buchsbaumholz. Einige weitere holzgeschnitzte Tassen und Löffel gehören den Karatschaiern, einem uralaltaischen Stamme der Tataren, die ursprünglich in der Krim wohnend, in den Kaukasus abgedrängt wurden. Ferner ein Tragtäschchen aus dem Bast des wilden Kirschbaumes aus Abchasien, ein Körbchen aus Mingrelien sowie das Modell eines mingrelischen Pfluges, in der Bergschule von Suchum-Kalé verfertigt.

Waffen. Von dieser ergologischen Rubrik, die früher im Kaukasus eine ganz besondere Rolle spielte, wo mittelalterlich ritterliche Waffen wie Helm, Ringel-Panzer, Schild und Bogen noch bis tief ins letzte Jahrhundert gebraucht wurden, jetzt aber kaum mehr erhältlich sind, ist vor allem zu nennen ein sehr schön gearbeiteter gerader zweischneidiger Dolch, der Kinschal, die kaukasische Nationalwaffe, mit Griff aus Horn, Elfenbein und hölzerner, kunstvoll mit Silber in Nielloarbeit überzogenen Scheide. Das prächtige alte Stück wurde von einem Lesghier erworben und stammt aus Daghestan. Ein zweiter einfacherer Kinschal mit Lederscheide stammt aus Georgien, ein grosser Säbel ursprünglich aus Persien. Eine alte Feuersteinpistole zeigt denselben reichen Niello-Silberschmuck wie das Trinkgefäss.

Kleidungsstücke. Verschiedene Mützen der Swaneten-Männer und -Kinder aus einem kegelförmigen Stück Filz. Eine persische Hausmütze und eine solche der Kurden aus Filz. Socken der Kurden vom Ararat, Lederschuhe einer Swanetenfrau und Fellschuhe eines Karatschaiers.

Schmuck. Silberner Halsschmuck einer Swanetenfrau des Kodórtales mit Anhängseln aus Silberblech und zwei Brustschmucke von Kurdenfrauen der Araratgegend, wobei auf grünen Tuchstreifen hübsch gearbeitete Silberplaketten aufgenäht sind; endlich einige Fingerringe der Kurdenmädchen.

Aus Urfa schenkte uns Herr Dr. *E. Vischer* einen sehr originellen Dreschschlitten in Form von zwei durch Querleisten verbundenen und vorn aufgebogenen Brettern, auf deren Unterseite eine Menge Silexsplitter eingeklemmt sind. Ebenso die Deichsel, an der das Instrument über das auszudreschende Korn über die Tenne gezogen wird.

L. Rütimeyer,
Vorsteher der Abteilung Vorderasien.

Geschenke an die Abteilungen Afrika und Vorderasien.

Herr Dr. *A. David,* Basel, Wurfholz der Dinkas, Parierschilde der Schilluk, Stock, Angareb.
„ Prof. *F. Egger,* 55 Objekte vom Kaukasus: Musikinstrumente, Waffen, Schmuck, Kleidungsstücke, Hausgeräte.
„ Dr. *E. Frey,* Davos, 1 Votivamulett, Tripolis.
„ Dr. *Gansser* in Garessio (Piemont), 1 Paar Sandalen aus Halfa, Algerien.
„ *J. A. Michel,* Addis-Abeba, 15 Gegenstände aus Abessynien: Gefässe, Lendenschmuck, Eisengeld, Kopfkratzer, Kämme, Brotkorb, Suppenkelle.
„ *E. Paravicini-Engel,* Kairo, 13 Stücke altarabische Muscharabyen und anderes Gitterwerk aus Holz aus einem altarabischen Hause.
„ Prof. *L. Rütimeyer,* Basel, 1 altes Trinkhorn, Camerun, 1 Idol, Togo, 2 Bronzeschalen der Nupe, 2 Nagelfetische, portugiesisch Angola, 2 Makondemasken, 2 Lippenpflöcke der Makonde, 4 Lanzen der Schilluk.
„ *F. Sartorius-Preiswerk,* Arlesheim, 3 Stücke „Steingeld", Goldküste.
„ *Seiner,* D. S. W.-Afrika, 1 „Buschmannrevolver", 1 Bogen und 2 Köcher der Buschmänner mit Pfeilen und Feuerbohrer.
„ Dr. *A. Vischer,* Basel, 2 Esslöffel, Tripolis.
„ Dr. *A. Vischer,* Urfa, 1 Dreschschlitten.

Polarvölker.

Das Schwergewicht der Aeuffnung der dem Referenten unterstellten Sammlungs-Abteilungen fiel, wie schon bemerkt, dieses Jahr auf die arktischen Völker, auf jene Abteilung, die erst vor wenigen Jahren zu sammeln begonnen wurde und die mit ihren nunmehr 225 Nummern noch sehr in den Anfängen steht; immerhin befinden sich unter denselben einige sehr seltene und wissenschaftlich wertvolle Stücke. Wir dürfen auch jetzt schon erwähnen, dass dieser Abteilung auch für nächstes Jahr ein interessanter Zuwachs in Aussicht steht durch Objekte, die auf Ansuchen des Referenten der Leiter der schweiz. Grönland-Expedition, Herr Dr. *de Quervain,* bei den

noch ursprünglicheren Eskimos der Ostküste in Angmagsalik und Umgebung sammelte. Ferner wird ein prächtiges Geschenk, das uns von Herrn Dr. *Hössli,* einem seiner Begleiter auf der Durchquerung, in sichere Aussicht gestellt wurde, ein ostgrönländischer Kajak mit Ausrüstung im nächsten Berichte seine Würdigung finden.

Von den arktischen Neu-Erwerbungen des Berichtsjahres seien folgende hervorgehoben.

Von den an den äussersten westlichen Ausläufern von Alaska gelegenen *Kadiak-Inseln* erwarben wir aus französischem Privatbesitz zwei hübsch gearbeitete Lederschuhe und ebensolche Handschuhe, ebenso einen sehr roh gearbeiteten Dolch oder Harpunenspitze, der aus Mammutzahn gefertigt sein soll. Die Stücke wurden 1873 vom Schiffslieutenant Féraud nach Frankreich gebracht.

Der Hauptstock des Zuwachses von 1912 besteht aber in der höchst willkommenen Fortsetzung unserer Sammlung der schwedischen, norwegischen, finnischen und russischen Lappen. Herr *J. Konietzko* unternahm im Januar 1912 seine schon im letzten Bericht in Aussicht gestellte neue Lappland-Expedition, auf der er sich in entgegenkommendster Weise auch für unser Museum zu sammeln erbot. Sein Plan war diesmal, ganz russisch Lappland zu durchqueren bis Kantalax, wobei er namentlich auch die Skolter-Lappen besuchen wollte, bei denen bis jetzt noch niemals systematisch ethnographisch gesammelt worden war. Die aufs beste vorbereitete Reise, auf der die Expedition über 2000 Kilometer zu Renntier zurücklegte, konnte aber wegen grosser Schwierigkeiten, enorme Kälte bis 50°, ungeheure Schneemassen, viele Wölfe und Erkrankungen nicht ganz programmässig durchgeführt werden. Sie begann im Bugöfjord vis-à-vis Vadsö im Norden, bewegte sich in den nördlichsten Teilen von russisch Lappland, um nach neuem Besuch der Gegenden um Enare und nach Durchquerung von finnisch Lappland bei Bonekop am Alten Fjord im nördlichsten Norwegen zu enden.

Herr *Konietzko* hat wieder ausserordentlich gut und mit grösster Sachkenntnis gesammelt und für uns speziell eine Kollektion zusammengestellt, die in glücklichster Weise diejenige des letzten Jahres ergänzt und keine einzige Doublette mit derselben enthält. Es sind uns dadurch 67 neue Lappen Objekte zugekommen, so dass die nun aus 137 Nummern bestehende Lappensammlung, mehr als die Hälfte des arktischen Bestandes, eine durchaus einheitliche und systematisch gesammelte und deshalb um so lehrreichere Spezialabteilung darstellt. Ordnen wir die diesbezüglichen neuen Einläufe nach den im letzten Berichte aufgestellten Rubriken, so ergibt sich etwa folgendes:

Küche, Küchengeräte und Nahrungsmittel, welche letztes Jahr sehr reichlich vertreten waren, stehen an Zahl diesmal zurück, ent-

halten aber einige sehr interessante Objekte. Von Nahrungsmitteln wären verschiedene Muster von Fichtenrinde zu nennen, deren Cambium kleingeschnitten und getrocknet fertig zur Bereitung des Rindenbrotes sind. Ein hieher gehöriges, jedenfalls auch in die ferne Prähistorie zurückreichendes Objekt ist ein Doppelschaber aus Knochen mit zwei verbreiterten Enden, der aber hier nicht zum Schaben von Fellen, sondern zum Loslösen der Fichtenrinde zur Brotbereitung dient. Zur Zerkleinerung der Rinde dient ein, wie Herr *Konietzko* schreibt, nur mehr selten erhältliches Stück, eine Art Stampfer, an dessen unterm Ende zwei leicht konvex gebogene Klingen aus geschärften Knochen mittelst eines Holzbolzens befestigt sind, auch dies ein Instrument von sehr altertümlichem Gepräge. Ein Stück getrockneter Renndarm, in den Milch gegossen wird, die, wenn ihrerseits getrocknet, frischer Milch beigegeben, diese labt, dient zur Käsebereitung. Zur Milchwirtschaft gehört auch ein Melkgefäss für Renntiere, zum Kücheninventar überhaupt verschiedene Näpfe, Teller und Löffel aus Holz.

Fischerei. In Ergänzung der im letzten Bericht erwähnten Netzschwimmer und Netzsenker aus Birkenrinde schickte uns der Sammler diesmal ein ganzes Netz, reichlich mit diesen originellen Appendices versehen. In einem Holzbehälter sowie auf einem mit Schnurwerk bespannten Holzrahmen werden die mit Köder versehenen Angelleinen auf dem Boot mitgenommen, eine hübsch gearbeitete Filetnadel aus Rennhorn dient zum Stricken der Netze, eine Art Haspel zum Aufwickeln der Angelleine.

Jagd. Eine kleine Holzfalle für das Hermelin, eine höchst primitive Fuchsfalle in Form eines einfach gegabelten rohen Holzstückes, wobei der Fuchs, wenn er das aufgesteckte Fleisch erschnappen will, mit dem Vorderbein in der Gabel sich verfängt, ein Nistkasten für Wildenten, dem die Lappen die gelegten Eier entnehmen, gehören in diese Rubrik.

Hausgeräte und Handwerkzeuge. Hier zeigen diverse Büchschen und Futterale aus Knochen für Strick- und Nähnadeln, aber auch für so moderne Geräte wie Streichhölzer die dem Arktiker seit Urzeiten tief eingeborene Gewohnheit, das Material des Knochens für seine Geräte zu verwenden. Es erinnert das an die konservative prähistorische Gewohnheit der Ababde bei Assuan, wo auch Stein zu Töpfen bearbeitet wird, während Tongefässe weit billiger und einfacher zu haben wären.

Tongefässe fehlen nach Aussage von *Konietzko* völlig bei den Lappen, die in dieser Beziehung also noch buchstäblich in der wirklichen „Renntierzeit" leben und die Töpferei noch nicht erworben haben.

Sehr altertümlich ist auch ein Feuerzeug der Skolterlappen, denen überhaupt eine Anzahl dieser Knochengeräte angehören. Es besteht nur aus einer kleinen Knochenpfanne, auf der durch einige in einem Zeugtäschchen befindliche Silices der Schwamm zum Glimmen gebracht wird. Ein eisernes Objekt fehlt hier zum Feuerschlagen, wird aber in praxi gebraucht.

Weitere Behälter für Nähzeug sind dann Fellbeutel, sowie eine Ledertasche mit ornamentierten Knochenbügeln. Auch ein originelles Schloss aus Knochen ist vorhanden, wobei zwei mit Widerhaken versehene flache Knochenstücke beim Schluss eines Kastens in ein pfeilförmiges Verschlussstück, ebenfalls aus Knochen, einhaken. Filetnadeln aus Rennhorn, Rucksack aus Rennleder, Körbe aus Kieferwurzelngeflecht, Kaffeemörser, hölzerne Näpfe und Teller, Rührholz, Wasser- und Bouillonschöpfer, ein äusserst primitiver Wollrocken aus einem stumpfwinklig abgebogenen Holzstück, auf dessen unteres Ende die Lappenfrau sich setzt, während die Wolle auf dem gekerbten obern Stück angebracht wird, eine sehr altertümliche Spindel mit Spinnwirtel aus Knochen, ein Tabakbeutel aus dem Balg des Polartauchers vervollständigen das Inventar der Lappenzelte, bei dem sich jeweilen das Bestreben bemerkbar macht, aus den von der Natur gegebenen Rohmaterialien in scharfsinniger Weise das Nötige zuzubereiten.

Kleidung. Eine hübsche mit Schnitzwerk ornamentierte Gürtelschnalle aus Rennhorn für Frauen, Zeugwerk für Männer aus blauem Wollenstoff, ebensolche Frauenhosen, Sommerrock für Männer, einfaches Fellwerk mit der Haarseite nach aussen, „Boa" für Männer aus Eichhornschwänzen, wurde früher von diesen um den Hals getragen, Männermützen aus Stoff, Lederschuhe, Fellröcke für Kinder, beim Sommerrock die Haarseite nach aussen, beim Winterrock nach innen gekehrt, Ledergamaschen, Frauengürtel aus Wollenstoff mit hübschen eingewobenen Ornamenten; solche Gürtel werden auf den im letzten Jahresbericht erwähnten Knochen-Webekämmen verfertigt; Haube für kleine Mädchen.

Viehzucht. Zugholz und eine Packtasche für Renntiere, letztere aus Holz, Birkenrinde und Schnurgeflecht, Tragtasche für Renntiere aus Leder.

Kultus und Medizin. Zu ersterem kann ein Amulett der Skolterlappen gezählt werden, bestehend in einem zystenähnlichen Gebilde, welches sich selten zwischen Fell und Halsmuskulatur der Renn findet und getrocknet wird. Ebenfalls als Amulett wie in unserer Prähistorie dient ein durchlochter Bärenzahn, zur Medizin gehört ein Schröpfkopf aus Tierhorn.

Es ist also durch die Erwerbung dieser durch den Sammler vortrefflich ausgelesenen und katalogisierten Lappensammlung der im letzten Bericht ausgesprochene Wunsch, es möchte noch manche Lücke in der hochinteressanten Lappen-Ergologie durch die Konietzko-Expedition von 1912 ergänzt werden, aufs schönste erfüllt worden.

Von sonstigen arktischen Gegenständen konnten wir durch Tausch mit dem Hamburger Museum einen prächtigen grossen Fellmantel der Samojeden und ebensolche Stiefel aus Renntierfell erwerben. Ich möchte Herrn Prof. *Hoffmann-Krayer,* der durch Abgabe von schweizerischen Volkskunde-Doubletten diesen Tausch ermöglichte, auch hier meinen besten Dank sagen.

Endlich schenkte Herr Prof. *Hoffmann* eine Harpunenspitze aus Knochen mit Widerhaken und einer darauf montierten spitzovalen Steinklinge, das ganze geschützt durch ein mit Sehnenschnüren zusammengebundenes hölzernes Futteral. Das Stück stammt aus einem Haus aus Riemenstalden, Kt. Schwyz, und wurde dem Donator als aus altem Familienbesitz herstammend abgetreten. Es sollte ein altschwyzerischer Pfeil sein, ist aber zweifellos arktisch, wohl den Eskimos angehörig. Es wäre interessant zu erfahren, wann und wie dieses alte Stück vielleicht durch einen schwyzerischen Reisläufer früherer Zeit nach Riemenstalden kam!

Publiziert wurde aus der Sammlung vom Referenten: Ethnographische und prähistorische Reiseerinnerungen aus Algerien. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, September 1912.

Endlich sei nochmals allen Donatoren aufs herzlichste gedankt und die Sammlung ihrem weitern Wohlwollen empfohlen.

L. Rütimeyer,
Vorsteher der Abteilung für Polarvölker.

Geschenke an die Abteilung für Polarvölker 1912.

Herr Prof. *E. Hoffmann-Krayer,* 1 Harpunen-Spitze aus Knochen mit Steinklinge und Holzfutteral.

Asien (ohne China, Japan) und Ozeanien.

Infolge der Abwesenheit des Unterzeichneten bis Ende Juli war der Zuwachs der von ihm besorgten Abteilungen naturgemäss nur ein geringer; doch wird in späteren Berichten als reichlicher Ersatz hiefür die umfangreiche, für das Basler Museum angelegte Sammlung aus Neu-Kaledonien und von den Loyalty-Inseln aufzuführen

sein. Einstweilen, d. h. bis nach erfolgter Bearbeitung, bleibt sie Eigentum des Unterzeichneten; eine Ueberführung nach dem Museum wäre so wie so wegen Platzmangels ein Ding der Unmöglichkeit. Von Zuwachs der Museumssammlungen sei das folgende namhaft gemacht:

Indo-australischer Archipel. Aus dem nördlichen Borneo erhielten wir von Dr. *G. Niethammer*, der jetzt aufs neue dorthin abgereist ist, eine kleine, aber hübsche Sammlung, darunter Musikinstrumente, ein elegant geschnitztes Ruder und Schwerter für uns neuer Formen vom Typus des nahen Sulu-Archipels.

Von den *Admiralitätsinseln*, einem der allerunzugänglichsten Gebiete der Erde, konnten wir zwei von Herrn Missionar *Wenzel* nach Basel gesandte Stücke jener höchst merkwürdigen, aus Rotang geflochtenen und mittelst einer rötlichen Harzmasse gedichteten, in Form und Aussehen durchaus ächte Tongeschirre vortäuschenden Geräte erwerben, einen hohen, nach unten spitz zulaufenden Topf, samt dem Rotangring, der ihn in senkrechter Lage halten soll und eine niedrigere Schüssel. Von demselben Herrn stammen vier hölzerne, durchbrochen geschnitzte und bemalte Tanzgeräte von der Gazelle-Halbinsel, *Neu-Pommern*. Gleichfalls aus dem *Bismarck-Archipel*, sowie aus *Britisch Neu-Guinea*, erwarben wir einige Gegenstände von Herrn *N. J. Hamann*, darunter einen Tanzstock mit Federbusch, mehrere Kopffederschmucke, Zauberschnüre, Angelhaken und Schnüre mit aufgereihtem Muschelgeld. Ebenderselbe vermittelte uns eine sehr hübsche Sammlung von den *Gilbert-Inseln*. Sie enthält vornehmlich Schmuckgegenstände, Hüftketten aus Scheibchen von weissen Conusschnecken und brauner Kokosnussschale, andere aus aufgereihten Delphinzähnen oder aus gespaltenen Potwalzähnen, getrennt durch Reihen von Conusscheibchen, Hals- und Brustschmucke mit grossen durchbohrten Conusscheiben oder mit einem Gehänge, gearbeitet aus Tridacnaschale, Schnüre aus Menschenhaar geflochten und als Tanzschmuck dienend, Angelhaken, Zauberstein u. s. w. Interessant ist ein birnförmig zugeschliffenes Stück Korallenkalk, an einem Ende durchbohrt zur Befestigung einer langen Schnur; es dient zu einem Spiel „Wanderkukuk" genannt, wobei man eine Kokosnuss mit zwei hineingesteckten Hühnerfedern in die Luft wirft und versucht, mit dem Stein oder mit der Schnur diesen Vogel abzufangen.

Weitaus den bedeutendsten Eingang bilden einige sehr schöne alte Holzschnitzereien aus *Neu-Seeland*, aus französischem Privatbesitz erworben und geschenkt durch die Mitglieder der Kommission, sowie durch die Herren Dr. *Rud. Merian*, Dr. *J. R. Geigy* und Dr. *Hans Burckhardt*. Es sind Teile eines Kriegscanoes, erstlich der

vordere, senkrecht stehende Schnabel, eine schmale, rechteckige, 1,30 m hohe Platte, mit durchbrochen gearbeiteten Spiralen und andern Ornamenten, ferner Bretter mit menschlichen Figuren mit schnabelartigen Gesichtern und Augen aus Stücken Haliotisschale, weiter ein Balkenende mit Menschenkopf, eine Rundskulptur mit ausgestreckter Zunge und ein geschnitztes Steuerruder. Sehr wertvoll ist endlich ein altes Holzidol, 1,12 m hoch, mit tatauiertem Gesicht und Ornamentlinien auf dem Körper; es steht auf dem Kopfe einer kleinen Figur, eines Ungetüms mit ausgestreckter Zunge. Unsere neuseeländische Sammlung hat durch diese prachtvollen Geschenke einen höchst willkommenen Zuwachs erfahren.

Fritz Sarasin.

China - Japan.

Im Jahre 1912 sind Gegenstände aus Japan durch Schenkung, Sachen aus China mit einer einzigen Ausnahme nur durch Kauf in unsern Besitz gekommen. Obenan steht die reiche Gabe unseres Mitbürgers in Tokio, Herrn Dr. *L. Reidhaars*. Ihr hervorragendstes Stück ist das Reitzeug eines Daimio, etwa aus dem Anfange des 19. Jahrhunderts stammend. Es besteht aus einer Trense, einem Halsstücke, dem hölzernen Sattel in schöner Lackarbeit samt seinem Ueberzuge, verschiedenen Schabraken, einem Schwanzriemen und einem Paar schwerer eiserner Steigbügel. Dazu kommen ferner: der Brustharnisch einer Rüstung, Eisenblech mit getriebener Arbeit; ein zierlicher, etwa 60 cm langer Bogen nebst Köcher, beide von Horn, mit Pfeilen, die sollen von den Damen eines Daimio gebraucht worden sein; eine alte, mit vertieften Ornamenten gezierte Tabakspfeife aus Metall; eine Art Flöte, bezeichnet als Priesterpfeife, bestehend aus 17 Röhrchen verschiedener Länge, welche in einem kugeligen Basalteile stecken wie beim entsprechenden chinesischen Instrumente; ein Nyoi, Gerät buddhistischer Priester; ein Gewehr, etwa 60 cm lang; ein metallener Briefbeschwerer; ein alter, runder, mit Schnitzerei und Bemalung geschmückter Holzteller aus einem Tempel; eine Flöte oder Pfeife, phantastisch verziert, 40 cm hoch; eine Priesterglocke, flaches Metallgeräte, welches von buddhistischen Priestern am Gürtel getragen werde. Herr *Theo Fricker* hat einen Schal geschenkt aus der Mitte etwa des 19. Jahrhunderts, durchsichtiges Seidengewebe, schwarz und weiss, mit breitem, buntem Rande. Das Stück ist dadurch interessant, dass es von Livingstone in Ostafrika als Geschenk einem Portugiesen soll gegeben worden sein, welcher ihm beim Marsche nach der Küste ausgeholfen hatte. Den Herren Donatoren seien ihre erwünschten Gaben auch hier aufs beste verdankt.

Von chinesischen Gegenständen seien zunächst genannt eine Anzahl Schnitzereien aus Speckstein (Agalmatolith). Geschenkt, von Herrn *A. Jessen*, wurde das kleine Modell eines Kanonlaufes; durch Kauf wurden einige Figuren und Vasen mit Pflanzen und Tierornamenten erworben. Durch den Basler Missionar *Ziegler*, früher in Hokschuha. Provinz Kwantung, wurden angeboten ein bronzevergoldetes Räuchergefäss von einfach schöner, altertümlicher Form aus der Regierungszeit des Kaisers Hsüan Dsung oder Süan De (1426/36); ein modernes, zierliches Teeservice, Platte mit Zeichnung und sechs Tässchen aus Porzellan, Kännchen aus Zinn, Geschenk eines Mandarins an eine Europäerin; endlich einige Münzen, mitgebracht durch Missionszögling *Ruf*, welcher ein Jahr in Tsingtau Militärdienst getan hatte. Des weitern wurde angekauft eine kleine Sammlung, welche uns zugekommen war durch unsern verehrten Freund Dr. *Richard Wilhelm* in Tsingtau. Abgesehen von einigen Bilderbogen enthält sie lauter medizinische Gegenstände: zunächst ein Handbuch der Medizin von 1871 in acht Bänden oder Bändchen und zwei weitere Bücher mit Abbildungen; ein Messer zum Schneiden von Medizinkräutern; drei Klappern, mit welchen sich der Arzt bemerklich macht auf der Strasse; eine Spritze zur Injektion flüssiger Arzneien; 21 Stück chirurgischer Instrumente, Löffel, Häkchen, Nadeln zur Akupunktur, Messerchen; endlich ein sehr schönes Ding, ein Instrument für Massage, fünf Rädchen aus Bergkrystall mit eingeschnittenen Wellenornamenten an einem vergoldeten Metallbügel mit geschnitztem Griff aus Nefrit. Wir sind Herrn Dr. Wilhelm für seine Sendung überaus dankbar. Endlich wurde von Herren Rex & Cie. in Berlin eine alte Bronzetrommel aus Südchina erworben; sie hat 27 cm Höhe bei etwa 50 cm Durchmesser und ein Gewicht von 14,3 kg, gehört also nicht zu den grössten ihrer Art, zeigt aber vortreffliche Erhaltung. Es finden sich auf dem Mantel und auf der in konzentrische Zonen geteilten Platte wie gewohnt geometrische Ornamente in flachem Relief, namentlich in der Mitte der Platte der zwölfstralige Stern. Ausserdem finden sich in einer der Zonen statt der Linienornamente vier Tierfiguren in flachem Relief, Vierfüsser mit langem Schwanze (Füchse?), je zweimal dieselbe Figur, und in einer andern Zone sind vier Tiere, zwei Frösche und zwei Pferde je 5 cm lang, in Vollplastik auf die Platte aufgesetzt. Der Wert dieser Trommeln wurde nach der Hörweite des Schalles geschätzt. Die besten galten um 600 n. Ch. unter den Südvölkern so viel als 1000, weniger gute so viel als 700 oder 800 Kühe. Wer zwei oder drei solcher Pauken besass, konnte sich den Fürstentitel zulegen (Münsterberg, chines. Kunstgesch. I, p. 96/7). Dass zu diesen verschiedenen Erwerbungen der bescheidene zur Verfügung stehende Kredit nicht

ausgereicht hat, ist begreiflich. Es hat sich aber für den Mangel erwünschte Abhilfe gefunden.

S. Preiswerk-Sarasin,
Vorsteher der Abteilung China-Japan.

Amerika.

Die Amerikanische Sammlung hat dieses Jahr einen Zuwachs von 160 Nummern erhalten.

Durch Herrn Nationalrat *Göttisheim* wurden uns geschenkweise einige Gegenstände aus Peru übergeben, nämlich zwei Henkelkrüge aus schwarzem Ton und ein aus demselben Material hergestellter Doppelkrug, welcher die Eigentümlichkeit aufweist, dass bei ihm durch Einblasen in die eine Oeffnung in der andern ein pfeifendes Geräusch hervorgerufen werden kann. Ferner drei flaschenförmige, aus schwarz gebeizten Kürbissen hergestellte Gefässe.

Als modernes Fabrikat ist anzusprechen ein strausseneiförmiger hölzerner Deckelbecher auf hölzernem Fuss, aus welchem Blattornamente hervorragen; das Ganze ist mit Goldpapier überzogen, auf welchem aus vielfarbigem Papier Blumenornamente aufgeklebt sind. Ebenfalls modern sind zwei metallene Saugröhrchen für Limonade, wie sie in Südamerika gebraucht werden.

Eine grössere Sammlung aus Südamerika konnte von Herrn Dr. *Th. Herzog* aus Zürich erworben werden, welcher dieses Frühjahr nach längerem Aufenthalt bei den Indianerstämmen Bolivias zurückkehrte.

Es handelt sich hauptsächlich um Stämme, welche den Chaco bewohnen und längs dem Rio Pilcomayo angesiedelt sind. Folgt man dem Laufe dieses Flusses, so trifft man zuerst die Quichua-Kultur, hierauf diejenige der Chiriguano und Chané und zuletzt die Chaquensische Kultur, welche die Matocos, Tobas, Chorotis, Ashluslay und Lenguas umfasst. Wo die beiden letztern Kulturen in einander übergehen, haben wir eine Mischung derselben, als welche die Tapietes aufzufassen sind. Diese haben nämlich die materielle Kunst der Chorotis und Ashluslay, jedoch die Sprache der Chiriguanos und Chanés: das Guarani. (Aus Erland Nordenskiöld.)

Die Quichua-Kultur unterscheidet sich vollständig von den beiden übrigen und hat auch einen ganz andern Ursprung. Sie zieht sich vom Norden von Peru längs der Anden südwärts und findet hier am Beginn des Pilcomayo ihren Abschluss. In der Tat erinnern die beiden Geldbeutel, die einzigen Gegenstände, die uns aus dieser Gegend zukamen, weit mehr an die kunstfertige Webetechnik der Peruaner

und haben absolut keine Aehnlichkeit mit den Produkten der benachbarten Stämme. Bei einem Vergleich der Erzeugnisse der beiden andern Kulturgruppen erweist sich, dass die Chané und Chiriguanoindianer die höherstehenden sind. Nach Erland Nordenskiöld, welcher sich längere Zeit in dieser Gegend aufhielt, sind sie es auch in bezug auf Intelligenz und sozialer Stellung. Sie werden auch von den übrigen Stämmen geachtet und bewundert.

Betrachten wir die uns zugestellten Erzeugnisse nach ihrer Verwendung und beginnen mit der Kleidung, so ist zu erwähnen ein Hemd aus Caraguatáfasern (Bromelia Serra) der Tobas. Das grobe, ziemlich weitmaschige Gewebe ist mit roten und blauen Dreiecken ornamentiert; auffallend ist, dass an ihm nirgends eine Längsnaht zu bemerken ist, dass es also als Schlauch gewoben wird. Von den Guarayú, einem Stamme im nordöstlichen Bolivien, stammt eine gewobene rotweiss und blau gestreifte Mütze und ein sehr primitives Hemd aus Bast, ein länglicher Streifen mit einer Kopföffnung in der Mitte. Von den Saliveros, einem fast noch unbekannten Stamm des nördlichen Chaco, erhielten wir eine Sandale aus Holz.

Auf die Haartoilette wird bei den Chiriguanos viel gegeben. Die Haare, welche gewöhnlich bis auf Schulterhöhe und nur bei der ersten Menstruation und in Trauer kürzer geschnitten werden, reinigen sie mit Holzkämmen, drei solcher Exemplare, die uns zukamen, sind an ihrem Griff mit primitiven Schnitzereien verziert. Von diesem Stamme wie auch von den Chorotis und Matacos wurde uns je ein Kamm aus Chuchiosplittern (Arundo saccharoides) übermittelt. Die Splitter werden parallel nebeneinander in ihrer Mitte an einem Querholz befestigt, so dass ein Doppelkamm entsteht.

Was die *Schmucksachen* anbetrifft, so ist von den Chiriguanoindianern ein Halsband aus rund geschliffenen, in der Mitte durchbohrten Muschelscheibchen zu erwähnen. Ebenso 4 durchbohrte Malachite. Nach Corrado trugen früher die Chiriguanohäuptlinge grüne Steine in den Ohren; möglicherweise haben wir es hier mit solchen Abzeichen zu tun. Bei allen diesen Indianern sind aber, wie aus der Sendung zu ersehen ist, hauptsächlich die verschiedenfarbigen Perlschnüre sehr beliebt. Besonders die Chorotis schmücken sich zum Tanz mit einer grossen Menge derselben, welche sie kreuzweise über beide Schultern tragen. Auch der aus weissen Federn zusammengesetzte Kopfschmuck und zwei Spangen aus demselben Material, welche für die Fussknöchel bestimmt sind, werden bei diesem Anlass getragen. Ein gewobenes Band und eine Schnur mit geknüpften Endquasten repräsentieren den Kopfschmuck der Chiriguanos. Ebenfalls von diesem Stamme ist ein mit Ornamenten versehener silberner Brustschmuck zu erwähnen.

Zwei Ohrhölzer der Chorotis und ein Lippenpflock der Tapiete indianer veranlassen uns, einiges über die Sitte dieses Gesichtsschmuckes mitzuteilen. Mit 10—12 Jahren wird nach Nordenskiöld dem Chanéknaben die Unterlippe durchbohrt und in das Loch ein Stückchen Holz eingeführt, dieses wird nach und nach durch ein grösseres ersetzt, und ist er zum Mann herangewachsen, erhält er den grossen Knopf, die „Tembeta". Diese Prozeduren werden durch allerlei Zeremonien begleitet, welche bewirken sollen, dass der Knabe zu einem tüchtigen Mann heranreife. Unter anderm werden ihm durch scharfe Knochensplitter Verwundungen beigebracht. Diesem Zweck diente wohl auch der aus einem Ziegenfuss hergestellte Schröpfer. Die „Tembeta" wird nur von den Männern getragen. Die Ohrhölzer werden von allen Männern, auch von manchen Chorotifrauen getragen und haben mit dem Eintritt der Mannbarkeit nichts zu tun. Zwei Kopfschmuckstücke aus Papageifedern stammen von den Salineros.

Die *Haushaltungsgegenstände* werden repräsentiert durch einen Tonkrug und eine Tonschale der Chiriguanos, dem einzigen Stamm, welcher bemalte Tongefässe produziert. Nach Nordenskiöld werden dieselben aus aufeinandergeschichteten Tonrollen verfertigt und dann glatt gestrichen mit Holzspateln, die durch drei Exemplare in der Sendung vertreten sind. Oft sind die Krüge mit originellen Malereien in weiss, braun und schwarz bedeckt, die immer freihändig ausgeführt werden. Ein Harz aus einer Mimosenart, oder aus Palo santo verleiht ihnen einen gelblichen oder grünschwarzen Glanz. Die Gefässe werden hauptsächlich bei den häufigen Trinkgelagen verwendet. In ganz grossen Tonkrügen begraben die Chiriguanos auch oft ihre Toten.

Die Töpferei wird nur von den Frauen ausgeübt. Viel primitiver, aber in der Form origineller ist ein Tonkrügchen der Tapieteindianer. Die Krüge werden beim Wasserholen in einem weitmaschigen, am Rücken hängenden, durch einen Lederriemen an der Stirne befestigten Netz getragen, wie ein solches ebenfalls in der Sammlung zu sehen ist. Eine Schale aus einer Kalebassfrucht mit eingebrannten Ornamenten repräsentiert das beliebteste Ess- und Trinkgeschirr. Originell ist ein Tragkrug aus der zusammengerollten Rückenschale eines Gürteltiers der Chanés.

Durch je eine Wollspindel der Chorotis und Chanés und den Zettel eines Webstuhles der Chiriguanos wird auf die Spinn- und Webekunst hingewiesen, welche wiederum hauptsächlich bei den Chiriguanos am besten entwickelt ist.

Zwei Taschen aus den Blattfasern der Caraguatápflanze hergestellt, sind typisch für die Chorotis und Ashluslay, sie wurden in

keinem andern Stamm verwendet, in diesen beiden jedoch von jedermann getragen. Beide zeigen ein schwarz und rotes Ornament.

Kunstvoller sind zwei wollene Taschen der Matacos mit eingewobenem Muster. Schliesslich ist noch ein hölzernes Nadelbüchschen zu erwähnen mit einer aus einem Kaktusstachel angefertigten Nadel.

Zwei aus Palmblättern hergestellte Körbchen und ein ebensolches ineinanderschiebbares Etui sind Repräsentanten der auch nur bei den Chiriguanos betriebenen Flechtarbeit. Von den Chorotis liegt ein geflochtenes Haarseil vor, was nach Nordenskiöld häufige Verwendung findet; das Material hiezu sollen nur die Frauen abgeben. Von demselben Stamme ist ein primitives Feuerzeug zu erwähnen, bestehend aus zwei Stäbchen von weichem Holz, von welchen das eine mit seiner Spitze quirlförmig in einer Vertiefung des andern gerieben wird. Sieben Tabakpfeifen, sog. Cachimbas, stammen von den Choroti, bei welchen das Rauchen eine sehr grosse Rolle spielt. Bei den Trinkgelagen geht die Pfeife von Mund zu Mund.

Bei den Chorotis und Ashluslay, welche entlang dem Ro Pilromajo angesiedelt sind, wird durch die Fischerei ein grosser Teil des Nahrungsbedarfes gedeckt. Dieselbe, nebenbei eines der beliebtesten Sommervergnügen, wird so ausgeführt, dass ein Teil des Flusses abgesperrt wird, durch eine lange Reihe im Wasser watender Indianer werden die Fische in einen engen Raum zusammengedrängt, mit Handnetzen gefangen, mit einer Keule totgeschlagen und vermittelst einer Holznadel, die ihnen durch die Augen gestossen wird, an einer Schnur aufgefasst. Unserer Sammlung wurden ein Handnetz, zwei Fischkeulen aus Palosantoholz und eine Tragschnur zugestellt. Auch ein flaches Holz zum Netze flechten und eine Schnur aus Caraguatáfasern, welche als Flechtmaterial verwendet wird, können hier erwähnt werden.

Als *landwirtschaftliches* Instrument kam uns nur ein hölzerner Haken zu, welcher beim Mähen zum Ergreifen der Garben bestimmt ist.

Krieg- und Jagd-Utensilien sind durch Bogen und Pfeile repräsentiert. Die erstern haben alle dieselbe Form, die letztern bestehen aus einem Schilfröhrschaft mit einem vordern Ansatz aus Hartholz, der bei den Mataco eine einfache Spitze bildet, bei den Guaragús jedoch mit Widerhaken versehen ist, die runden Ansätze zur Vogeljagd, wie wir sie schon von den Botokuden in Brasilien (vgl. Jahresbericht 1909) kennen, werden nicht etwa gebraucht, um die Vögel nicht zu verletzen, sondern um ein Steckenbleiben der Pfeile in den Aesten zu verhindern.

Ein interessantes Stück ist eine Kriegspfeife, wie sie früher von den Tobaindianern gebraucht wurde, sie besteht aus einer runden

Holzplatte, auf deren Oberfläche ein geschnitztes Ornament angebracht ist, an ihrem Rand befinden sich drei Oeffnungen, welche in ihrem Innern miteinander verbunden sind, beim Ueberblasen einer derselben können ihr verschiedene pfeifende Töne entlockt werden. Zum Schluss seien noch zwei Kriegskeulen der Toba erwähnt und ein in dem Gebiet der Chiriguanos gefundenes Steinbeil.

Von *Sport- und Spielgegenständen* erhielten wir eine lange, unten leicht gebogene Stange, wie sie von den Chorotis bei dem leidenschaftlich betriebenen Hockeyspiel verwendet wird, ferner eine Tanzrassel und eine aus verschiedenfarbigen Stoffresten zusammengenähte Maske. Von grossem Interesse sind einige aus Ton hergestellte Puppen der Chiriguanos, die uns die primitive Darstellungskunst dieser Leute zeigen. Bei den kegelförmigen Gebilden ist der Kopf nur angedeutet, die Extremitäten fehlen ganz, während die Mamae gut ausgebildet sind. Durch eingeritzte Zeichnungen wird auf der Höhe des Kegels die Tätowierung der Stirne, zwischen den Brüsten diejenige der Nase, seitlich und unterhalb der Brüste die Wangen- und Kinntätowierung dargestellt. Zwei Kreise auf jeder Brust stellen die Augen dar.

Durch diese gut zusammengestellte Sammlung des Herrn *Herzog* ist uns ein umfassender Einblick geboten in den Kulturzustand der Indianerstämme Boliviens.

Eine grössere Anzahl Gegenstände aus Alaska wurden uns durch Herrn *Rudolf Iselin* bei seiner Rückkehr aus Nordamerika geschenkweise überlassen.

An *Haushaltungsgegenständen* sind hier zu erwähnen zwei hölzerne Tröge, von denen der eine auf seiner Aussenseite reich geschnitzt ist, beide zeigen eine originelle Verzierung, indem ihr Rand mit den weissen Schliessdeckeln von Pachypoma gibberosum eingelegt ist. Ferner ein geflochtenes Körbchen und ein Teller mit einfachem Ornament aus eingeflochtenen verschiedenfarbigen Strohstreifen. Nach Krause ist die Flechtkunst in Alaska sehr verbreitet, und wie Malaspina erzählt, werden festgeflochtene wasserdichte Körbe sogar zum Kochen benützt, indem ihrem Inhalt heisse Steine beigegeben werden. Die Fischereigeräte sind vertreten durch zwei grosse Angelhaken aus Holz mit eisernem und knöchernem Widerhaken. Bezeichnend für jene Gegend ist ein geschnitzter Pfeifenkopf, auf welchem ein Adler und ein Bär dargestellt sind, zwei Tiere, die bekanntlich sehr oft künstlerisch verwertet werden und das Modell eines Ruderschiffchens mit schwarz und roter Bemalung. Eine Tanzschürze aus Leder mit rot-schwarzen Malereien und eine ebensolche aus verschiedenfarbigem Tuch zusammengesetzt, beide mit Schafhufen versehen und zwei Holzreifen mit aufgebundenen Ziegenhufen, werden

wohl bei Festen verwendet. — Ebenso eine geschnitzte Platte aus Walfischknochen, an deren unterm Rand Knochenstäbe angehängt sind. Sehr originell ist eine aus Holz geschnitzte Tanzrassel, welche ein menschliches Gesicht darstellt.

Es bleibt uns nun nur noch übrig unsern Gönnern, die durch interessante Stücke unsere Sammlung bereicherten und durch Geldspenden manchen sonst unerschwinglichen Ankauf ermöglichten, unsern herzlichsten Dank auszusprechen.

Geldgeschenke.

Herr *R. Sarasin-Vischer*	Fr. 30.—
Frau *Bachofen-Vischer*	„ 200.—

M. K. Forcart,
Vorsteher der Abteilung Amerika.

Europa.

Die Abteilung Europa hat im Berichtsjahre einen Zuwachs von 401 Nummern erfahren und steht somit heute auf No. 5490.

Wie üblich werden wir im folgenden von einer vollständigen Aufzählung sämtlicher Neuerwerbungen absehen und nur auf das Bemerkenswertere hinweisen.

Wir beginnen mit der *Landwirtschaft.* Da ist zunächst zu verzeichnen ein ziemlich roh und altertümlich gebauter, bisher in diesem Typus noch nicht vertretener Pflug aus Euseigne, einem in bezug auf Häuseranlage und wirtschaftliche Einrichtungen interessanten Dorfe am Eingange des Eringertals. Ebendaselbst wird eine überaus eigenartige Egge verwendet, die aus trapezförmig zusammengerafften Ästen besteht und so offenbar eine sehr alte Eggenform darstellt. Auch ein solches Gerät liess sich für unsere Sammlung erwerben. Noch primitiver in ihrer Konstruktion war eine bei Oberhofen am Thunersee gefundene Egge, die zum Zusammenrechen des Miststrohs auf den Wiesen diente. Ihre Form ist der aus Euseigne ganz ähnlich, nur sind statt der mehr oder weniger geraden Äste Dornenzweige eingespannt („Dorneicht"); wohl geradezu eine Urform der Egge. Die drei landwirtschaftlichen Geräte wurden von dem Abteilungsvorsteher geschenkt. Auch unsre Sammlung von Stampfen wurde um ein sehr merkwürdiges, einen Tierleib darstellendes Stück aus Malix (Graubünden) vermehrt. Weiter kamen zwei altertümliche Getreidewendgabeln, je aus einem Gewächs hergestellt, hinzu: die eine, mit zwei langen Zinken versehene, aus dem Buchrain (Kanton Luzern), die andere, dreizinkig (was noch seltener

vorkommt), aus Ste-Enimie (Dep. Lozère, Frankreich), geschenkt von *E. H.-K.* Wie dem Verfasser an Ort und Stelle mündlich mitgeteilt wurde, werden diese Gabeln aus dem Süden Frankreichs bezogen, wo Rebstöcke eigens für diesen Zweck dreiästig gezogen werden. Auch die Krümmung der Zinken scheint bereits am lebenden Stamm vorgenommen zu werden. Erworben wurde ein verzierter Garbenknebel aus Oberdorf (Baselland) und ein Torfstecher aus der Innerschweiz; als Geschenke haben wir zu verdanken Herrn *Meyer* in Sissach zwei Weidenschäler, Herrn *Lörch* in Cham ein Rebmesser. Endlich seien einige korrekt gearbeitete Modelle genannt, die einer grössern, Herrn Dr. *Michael* in Schiers zu reduziertem Preis abgekauften Sammlung von Modellen verschiedener Geräte angehören. Dieselben wurden im Puschlav nach Originalen hergestellt und sollten zur Illustration einer Arbeit über mundartliche Gerätbenennungen im Puschlav dienen. Es ist daher erfreulicherweise jedem Gegenstand und sogar den einzelnen Teilen der mundartliche Name beigegeben. Davon schlagen in das Gebiet der Landwirtschaft ein: ein Pflug, eine Egge, ein Heukorb und ein Dreschflegel.

Der *Viehhaltung* gehören zwei interessante, von Herrn Prof. *Rütimeyer* geschenkte Hirtenstäbe aus der Umgegend von Patras (Griechenland) an, die sich durch merkwürdige, an die antiken Helmbüsche erinnernde tierförmige Knäufe auszeichnen, der *Bienenzucht* eine „Imkerbüchse" aus Illgau (Schwyz).

Zum *Transportwesen* rechnen wir einen Sperrstrick aus dem Kanton Luzern und einen hölzernen Radschuh aus Menzingen (Zug), sowie folgende Modelle, wieder aus dem Puschlav: zwei Schleifschlitten, einen vierrädrigen und einen zweirädrigen Wagen, eine Mistbenne, einen Stosskarren, ein einfaches und ein Doppeljoch.

Zur *Alp-* und *Milchwirtschaft* übergehend, erwähnen wir vor allem mit besonderem Danke gegen den Spender, Herrn Dr. *Wilh. Vischer*, eine aus Davos-Monstein stammende Alptafel vom Jahr 1694 aus Föhrenholz mit eingekerbten Hauszeichen und Zahlenangaben über den Viehstand. Die Rückseite, die ebenfalls Hauszeichen trug, ist arg zerschnitten, da die Tafel offenbar längere Zeit als Brot- oder Käseschneidbrett gedient hatte. Von Herrn Dr. *M. K. Forcart* wurde ein Milchmessstab vom Rigi, von Herrn *Aug. Meyer* in Sissach ein Käsenapf aus dem Baselbiet geschenkt. Ebendaher stammt eine hölzerne Butterplatte; eine Anzahl Kübel und Melchtern sind uns aus der Urschweiz zugegangen. Als freundliche Gaben verdanken wir ferner: Fräulein *Elis. VonderMühll* eine zierlich gearbeitete Buttermaschine, Frau *Burckhardt-Heussler* das völlig ausgerüstete Modell einer Käserei. Auch unter der Puschlaver Modellsammlung befinden sich mehrere Milchwirtschaftsgeräte.

Das *Handwerk* ist vertreten durch eine Pflasterramme aus Holz mit schwerem Eisenschuh, wie sie früher in Basel allgemein verwendet wurden. Ein gut erhaltenes Exemplar ist uns auf unser Ansuchen vom h. *Baudepartement* schenkweise überlassen worden. Ein Zimmerbeil ganz eigenartiger Form, die vielleicht auf die Hellebarde zurückführt oder sogar einer solchen entnommen ist, wurde in Chur erworben, ein Drillbohrer mit Schwungrad im Kanton Aargau, zwei geschnitzte Höbel im Baselland, eine Backmulde in Dietwil (Kanton Luzern). Herrn Dr. *A. Gansser* in Garessio verdanken wir einen Küferhobel aus dem Piemont, Herrn *Lörch* in Cham einen hölzernen Winkel.

An dieser Stelle möge auch ein Ausschnitt aus dem Giebel eines *Wohnhauses* aus Vilmergen (Aargau) Erwähnung finden, der an dem mit Mörtel beworfenen Flechtwerk noch die uralte Herstellung der Wand aus zusammengeflochtenen Stäben oder Ruten veranschaulicht (vgl. gotisch *wandus* „die Rute", zu „winden").

Die *Jagd* hat diesmal nur zwei Eisenfallen aufzuweisen: eine starke, mit Widerhaken, offenbar für grössere Raubtiere (Geschenk von Herrn *Lörch)* und eine kleine Maulwurfsfalle.

Von *Waffen* ist ein Morgenstern aus der Innerschweiz eingelaufen.

Das weitumfassende Gebiet der *volkstümlichen Industrie* und *Kunst* hat auch im Berichtsjahr wieder einen erfreulichen Zuwachs erfahren. Wir beginnen mit *Garnbearbeitung* und *Textilindustrie* im weitern Sinne des Wortes. Eine Puschlaver Hanfbreche ist wenigstens im Modell vorhanden, eine schwertförmige Schwinge in roher Arbeit schenkte Herr *Lörch*, eine Hechel, datiert 1793, stammt aus Rifferswil (Kt. Zürich). Sehr primitiv ist der Handrocken mit Spindel, den uns Herr Prof. *Rütimeyer* aus Amalfi mitgebracht hat, und nicht weniger die vier von Herrn *Aug. Meyer* in Sissach geschenkten Spinnwirtel, die sich auf dem Estrich eines dortigen Hauses vorgefunden haben. Einen Handhaspel aus Florenz verdanken wir Herrn Pfr. *H. Iselin* daselbst und einen Drehhaspel Herrn Dr. *W. Keller* in Basel. Dazu kommen wieder einige Modelle aus dem Puschlav: Spinnrad, Spulrad, Haspel, Garnwinde und Webstuhl. Ein einfacher Bandwebstuhl ging aus dem Kanton Zug ein und ein Fransenwebstühlchen von Frl. *E. Vonder Mühll* in Basel.

Die *Stickerei* ist durch drei ächt bäurische Arbeiten aus Graubünden vertreten, die in Zernez erworben wurden: ein Handtuch von 1841 mit roter Kreuzstickerei (Blütenzweige), zwischengewobenen roten Streifen und angehängter Klöppelspitze, zwei Kissenanzüge, der eine mit gleicher Stichtechnik einen Löwen, eine Frau und

einen Baum in strengem altem Stil darstellend, der andere mit rotem, gelbem und blauem Dekor (Blumen, Hähne usw.) in Kreuzstich.

Aus der *Wollgarnflechterei* seien zwei bunte, in Zwickelmotiv geflochtene Strumpfbänder hessischer Bäuerinnen aus Grossenlinden bei Giessen genannt, die der Sammlung durch Herrn Pfarrer *O. Schulte* daselbst schenkweise zugegangen sind. In die Technik des *Stoffdrucks* gehören zwei Handtücher aus dem Kanton Basel-Land.

Nur spärlichen Zuwachs hat die *Korbflechterei* erfahren. Hieher ist zu rechnen ein flaschenförmiger, 83 cm hoher Korb mit Deckel zum Aufbewahren von Schnitzen u. dgl. aus Nusshof bei Sissach, aus der gleichen Gegend ein Somberkörbchen (Geschenk von Herrn Aug. *Meyer* in Sissach). Beide Stücke zeigen die auch bei exotischen Völkern verbreitete Technik der unter sich verbundenen Strohseile.

Die *Holzschnitzerei* ist durch einige gute Stücke repräsentiert: der uralte Kerbschnitt durch eine von Herrn Architekten *S. Schlatter* in St. Gallen geschenkte, reich dekorierte, aus einem Stück bestehende Schachtel aus Gonten (Appenzell), zwei Federschachteln aus dem Kanton Zug, ein ebenfalls reich geschnitztes Kästchen (vermutlich aus dem Wallis), ein mit Kerbschnitt- und Punzornamentik versehenes Feldfässchen aus Affoltern am Albis, endlich zwei Salz- und zwei Wetzsteinfässer aus Zuoz, Martinsbruck, Monstein und Sent in Graubünden. Zur *Reliefschnitzerei* sind fünf bäurische Spazierstöcke mit erotischen Darstellungen zu zählen, die ein in Basel lebender Berner Oberländer nach ältern, früher in seiner Familie aufbewahrten Stücken hergestellt hat; zur *Vollplastik* endlich eine höchst merkwürdige Gruppe aus Praz-le-Fort (Wallis), einen Priester darstellend, der einen unter ihm liegenden, mit Stricken gebundenen Dämon bändigt. In der linken Hand hält der Priester eine Schöpfkelle; auch die rechte (verstümmelte) wird einen Gegenstand gehalten haben.

Aus der Steinplastik seien zwei Stücke genannt, deren Verwendung noch nicht aufgeklärt ist: das erste ein flach und roh skulpiertes menschliches Gesicht auf ovalem Stein, gefunden beim Neubau der Basellandschaftlichen Hypothekenbank, Filiale Gelterkinden, das andere eine Flachskulptur mit verschiedenen Darstellungen in einem Viereck: heraldische Lilie, Baselstab, Rosette, Doppeladler, Fische, Schlangen, Blumen- und Zweigmotiv, Steinmetzzeichen, Jahrzahl 1521, ebenfalls aus Gelterkinden, beides Geschenke von Herrn *E. Denger-Rudolf †*, daselbst. Dessen Witwe schenkte ferner eine Steinfliese mit Jahrzahl 1580, einen Backstein von 1678 und 11 Dachziegel mit verschiedenen Ornamenten, zwei ebensolche gingen als anonymes Geschenk zu.

An volkstümlicher *Malerei* lief (abgesehen von religiösen Gegenständen) dieses Jahr wenig ein. Zwei Hinterglasbilder aus dem Elsass

verehrte Herr Dr. *E. Major*, ein Pergamentbildchen Herr *Aug. Meyer* in Sissach. Aus Niederdorf (Baselland) stammt die Abbildung eines Lastwagens vom Obern Hauenstein mit Datum 1810. Zwei bemalte Schachteln wurden in der Innerschweiz erworben. Ein konischer Stein, angeblich zum Mahlen der Farben gebraucht, stammt aus Neuheim (Kt. Zug).

Am reichsten wurde wiederum die *Keramik* bedacht. Von ausserschweizerischen Produkten seien zunächst erwähnt sieben griechische Krüge und ein Spantopf aus blassgelbem unglasiertem Ton, die Herr Prof. *Rütimeyer* nebst einem Spartopf aus Capri auf seiner Reise erworben und nebst andern noch zu nennenden Gegenständen der Sammlung verehrt hat; zwei fränkische Schüsseln schenkte Herr Prof. *John Meier*, zwei aus Mittelfrankreich der Abteilungsvorsteher. Zur Zeit nicht lokalisierbar sind zwei an antike Amphoren erinnernde unglasierte, aber primitiv bemalte Krüge aus Schwyz (doch kaum dort hergestellt), ein Giessfass von 1750, eine Feldflasche, eine Jardinière und ein Tintenzeug. Interessant als Tierdarstellung ist ein Ofenfuss in Gestalt eines sitzenden Hundes. Basellandschaftlichen Ursprungs scheinen zu sein bezw. sind sicher: ein Rasierbecken, sieben Platten, ein Tintenzeug und ein Spiegelrahmen (Bretzwil?), ein Krug (Lupsingen?), eine grosse violett glasierte Schüssel, 42 Ofenkacheln (von denen 35 von Frau *Denger* in Gelterkinden, zwei von Herrn *Aug. Meyer* in Sissach geschenkt), von Matzendorf ist sicher ein Teller von 1820 (Ausgang der von Rollischen Fabrikation, blaue Familie), eine Schüssel von 1832 und ein Bartbecken von 1845 (beide aus der Ludwig Meisterischen Zeit). Von Heimburgergeschirr kamen neu hinzu vier Platten, ein Krug und eine Teekanne, von Langnau zwei gute Stücke: ein Tabaktopf (dat. 1759) und eine Nidelschale (wohl ebenfalls 18. Jahrhundert).

Das *Glaswerk* hat nur eine spärliche Vermehrung gefunden. Es seien erwähnt eine Flasche mit Hausmarke aus Wädensweil, ein Wachholderglas und ein Glasvogel, angeblich Wetterglas, aus Waldenburg (vermutlich Schwarzwälder Arbeit).

Ein sehr weitschichtiges Gebiet ist der *Hausrat*, von dem wir ja bereits einiges in den vorigen Kapiteln vorweggenommen haben. In erster Linie kommt für uns das *Beleuchtungsgerät* in Betracht. Ein dreiarmiger Messingleuchter für Öl stammt aus Waldenburg. Als Geschenke haben wir zu verdanken Herrn Prof. *Rütimeyer* eine Tonlampe von Capri, Frau *Denger* in Gelterkinden eine altrömische Tonlampe, Frl. *E. Vonder Mühll* in Basel eine Visitenlaterne. Von anderm Hausrat erwähnen wir nur das Wichtigere. Ein steinernes Kohlenbecken, wie sie früher zur Erwärmung in die Stuben gestellt wurden, ging uns aus Tägerig (Kt. Aargau) zu, ein schmiedeisernes

Herddreibein (Geschenk von Herrn *Lörch*) und ein eiserner Rost aus der Innerschweiz. Primitiv in der Form ist ein Giltsteinmörser mit Hausmarke, den wir durch gütige Vermittlung von Dr. *K. E. Reinle* in Basel in Hospental erwerben konnten; ebenso ein schmiedeisernes Pfännchen aus Oberägeri und ein Hackmesser aus Breitenbach (Kt. Solothurn), letzteres geschenkt von Herrn *Aug. Meyer*, dem wir auch ein hölzernes Löffelkästchen aus dem Basel-Land verdanken. Durch seine Verwendung bemerkenswert ist ein jetzt als Truhe dienender ehemaliger Schlittensitz aus St. Gallen.

Hier seien ferner angeführt: eine sechseckige Zinnflasche mit Schraubendeckel und eine griechische Kalebasse, diese geschenkt von Herrn Prof. *Rütimeyer*.

Einige Gegenstände aus der *Tracht* und ihrem weitern Zubehör mögen hier ihre Stelle finden. Vor allem ein farbenprächtiges argolisches Frauenkostüm mit echt volkstümlichen Stickmotiven, das wir nebst zwei athenischen Kinderschuhen wiederum der nimmermüden Geberfreude des Herrn Prof. *Rütimeyer* verdanken dürfen. Ein Paar Zoccoli aus der Brianza schenkte Herr Dr. *Gansser* in Garessio; Schneeschuhe und Greifeisen erwarben wir in der Innerschweiz. Die von Herrn Pfarrer *Schulte* in Grossenlinden geschenkten hessischen Strumpfbänder sind oben erwähnt worden, von demselben Geber erhielten wir eine beinerne Haarnadel aus der dortigen Tracht, eine solche aus Hottingen (Baden) von Herrn Prof. *John Meier*. Eine mit bunten Blumen bäurisch bemalte Kammtasche stammt aus Lupsingen (Basel-Land), aus Liedertswil und Höllstein zwei tönerne Haubenstöcke. Eine Kassette mit kosmetischem Inhalt ist von Frau *Burckhardt-Heussler* verehrt worden. Zur Tracht im weitern Sinne darf auch die Schnupftabaksdose gerechnet werden, von denen eine hörnerne aus Eptingen, eine birkenrindene aus Schwyz erworben worden ist. Eine Tabakspfeife aus dem Kanton Luzern wurde uns durch Herrn Dr. *K. R. Hoffmann* übermacht.

Auch einiges *Gebäck* ist wieder neu hinzugekommen. So zwölf Dirggeli mit Darstellungen aus der Lebensgeschichte Christi (Geschenk vom *Historischen Museum)* und eine ganze Kollektion solcher mit verschiedenen Motiven (Geschenk von Frau *Knapp-Balmer* in Zürich), fünf Gebildbrote aus Mainburg (Bayern), zwei Brötchen aus Carmignano, Oberitalien (Geschenk von Herrn *A. Vischer-Krayer)*, eine „viquette" (= deutsch „Wegge"), wie sie um Delsberg an Neujahr gegessen wird (Geschenk von Herrn *A. Rossat*) und ein athenisches Ringbrot (Geschenk von Herrn Prof. *Rütimeyer*).

Gegenstände, welche sich auf den *Volksbrauch* beziehen, sind ebenfalls verschiedentlich erworben oder geschenkt worden. So eine

hölzerne Fastnachtslarve, angeblich aus dem Kanton Zürich und eine Johannisspritze aus Cinuskel (Oberengadin). Dieses für den Volksbrauch bedeutungsvolle Stück verdanken wir Herrn Dr. *St. Brunies*, hier. Es besteht aus einem Rohr mit zugehörigem Stössel, ähnlich unsern ehemaligen Schlehbüchsen, aus dem die Mädchen am Johannistage (des Täufers) von den Burschen gespritzt wurden, ein uralter Analogiezauber, der die vegetabilische Fruchtbarkeit herbeiführen sollte.[5]) Von Herrn *Aug. Meyer* in Sissach haben wir einen Auffahrtskranz aus Bennwil erhalten. Solche Kränze werden am Himmelfahrtstag aus frischen Blumen gewunden und im Hause gegen Blitzschlag aufgehängt. Eine Karfreitagsraffel aus Neuheim (Kt. Zug) ist uns von Herrn *Lörch* in Cham schenkweise übermittelt worden, zwei Osterkerzen aus Athen von Herrn Prof. *Rütimeyer*. Zum Volksbrauch gehört ferner ein geschriebener Neujahrswunsch aus Liedertswil vom Jahre 1844 mit aufgemalten und ausgeschnittenen Blumen, Vögeln, Früchten, Putten und weiblichen Gestalten. Weiterhin zwei gedruckte Liebesbriefe und einige Taufzettel aus dem Basel-Land, teilweise mit den Patenpfennigen, sämtlich geschenkt von Herrn *Aug. Meyer* in Sissach, zwei eingerahmte Taufzettel in Federzeichnung aus Rifferswil (Kt. Zürich) wurden in Cham erworben; ebenda ein Hochzeitszettel aus Affoltern.

Interessanter sind zwei mit farbigen Bändern und bunten Flittern aufgeputzte Stäbe, wie sie der Zigeunerbräutigam bei der Einladung zu seiner Hochzeit mitführt. Noch jetzt herrscht der Glaube bei den Zigeunern, dass diese Stäbe die bösen Geister vertreiben, welche die Fruchtbarkeit der Ehe verhindern wollen. Ebenso beachtenswert sind zwei Glücksstäbe der Zigeuner („bachtelo gast"). Es sind das gewöhnliche Holzstecken, an deren Spitze die weiblichen Angehörigen des Bräutigams am Tage vor der Hochzeit ein Laub- oder Tannenbüschel gebunden haben und die vor das Zelt des Bräutigams gesteckt werden. Auch sie sollen Glück und Liebe bringen. Am Hochzeitstage werden diese Stäbe verbrannt. Gewiss ein verwandter Brauch mit dem aus Raffaels Sposalizio bekannten Zerbrechen der Stäbe.

Mehr in das Kapitel *Spiel* gehört die in eine Flasche hineingearbeitete Kreuzigung Christi mit allen Marterwerkzeugen. Ein Bilderspiel schenkte Frau *Lüscher-Wieland*. Ein zierliches, kleines Kommödchen mit bäurischer Malerei stammt aus Wintersingen (Basel-Land).

---

[5]) Abbildung der Spritze und Schilderung des Brauchs s. „Schweiz. Archiv f. Volkskunde", 16, 246.

Von *Musikinstrumenten* gingen uns zwei italienische Maultrommeln durch Herrn Dr. *Gansser* und eine griechische Hirtenflöte durch Herrn Prof. *Rütimeyer* zu.

Religion und *Volksglaube* ist durch einige interessante Stücke vertreten. So haben wir Herrn Dr. *M. K. Forcart* eine Heiliggeisttaube vom Rigi in typischer Form zu verdanken, ein um so erfreulicheres Geschenk, als die Sitte, eine Heiliggeisttaube an der Decke anzubringen, in der Schweiz nicht sehr verbreitet gewesen zu sein scheint. Wächserne, an einer Schnur aufgereihte Votivzähne, einen Fingerring gegen Krampf, ein geburtserleichterndes Band und eine Wallfahrtsmedaille, sämtlich von der Margarethenkirche in Knocke-sur-Mer (Belgien), gingen uns ebenfalls schenkweise durch Herrn Rektor *K. Wehrhan* in Frankfurt a. M. zu, denselben Freund unserer Sammlung, dem wir die interessanten Wachs-Exvotos aus den Rheinlanden verdanken. Der Entbindungsgürtel scheint, nach dem stetig sich mehrenden Material, eine grössere Verbreitung und höheres Alter zu haben, als gemeinhin angenommen wird. Ein Devotionsaltärchen mit manchen Zutaten unter Glas und Rahmen stammt aus der Innerschweiz, ein Messingkreuzchen mit Reliquienpartikeln aus Schwyz, ein von Herrn Dr. *Hans Stehlin* geschenkter, aus Wassernuss (Trapa natans) gefertigter Rosenkranz von den oberitalienischen Seen; drei Weihwassergläser von elsässischen Friedhöfen erhielten wir von Herrn Dr. *E. Major*. Dazu kommen noch einige Medaillons, Anhänger und ähnliches mit Heiligen oder sonstigen religiösen Darstellungen. Wichtiger sind die an das Gebiet des Aberglaubens grenzenden geschriebenen, gestochenen und gedruckten Segen gegen Krankheit, Behexung, Unwetter und sonstiges Unglück aller Art. Eine interessante Kollektion solcher Stücke wurde uns durch Herrn *Aug. Meyer* in Sissach als Geschenk übermittelt; dabei befinden sich auch: ein Memento-mori-Brief, ein Haussegen von 1779, eine Passion in Reimen, eine Eidesauslegung. Von Herrn *Alois Dettling* in Seewen (Schwyz) erhielten wir einen interessanten Pest- und Dreikönigssegen; mehrere Faltsegen sowie Benediktus-, Zacharias-, Heiligblut- und Spanischkreuzsegen konnten durch das Entgegenkommen von Herrn *L. Bellmont*, hier, erworben werden.

Einige Zigeuner*amulette* wurden uns durch einen in Süddeutschland sesshaft gewordenen Zigeuner nebst genauer Beschreibung verschafft. Wir erwähnen die folgenden: 1. Gegen den bösen Blick werden 7 Knollen Knoblauch, 7 Handvoll Mehl und 7 Kohlen gekocht, mit einem dreizinkigen Stäbchen zu einem Brei verrührt und der Brei in ein dreieckiges Säckchen von Leinwand getan, die nicht gekauft sein darf. Dieses Säckchen wird den Kindern um den Hals gehängt. 2. Um gesund zu bleiben, knetet man an Pfingsten

9 verschieden lange Zwirnfäden in einen Teig und legt das Ganze in ein ungebrauchtes Geschirr. Dieses ist in den nächsten Bach zu werfen, indem man sich gegen die Strömung wendet. Das erhaltene Objekt besteht aus einem anscheinend ungebrauchten Näpfchen, auf dem ein Deckel umgekehrt mit Draht befestigt war. Der Beschaffenheit des Inhalts nach scheint das Gefäss hochkant im Wasser (?) gelegen zu haben. Die Substanz des Teigs ist noch nicht geprüft worden. Drei weitere Amulette werden gegen den Kropf (Kreuzspinne), gegen Leibschmerzen ungetaufter Kinder (rostiger Schlüssel) und zur Abhaltung des Todes (Asche von dem im Herbst verbrannten „schwarzen Mann") verwendet.

Von *vereinzelten Gegenständen* seien zum Schluss genannt: ein hölzernes Weinmass aus Appenzell A.-Rh. und zwei unbestimmbare, vielleicht für die Tierchirurgie verwendete Instrumente aus dem Baselland.

Verzeichnis der verehrl. Donatoren der Abteilung Europa.

a) *Geschenke an Gegenständen:*

(Die beigefügte Zahl bedeutet die Anzahl der geschenkten Gegenstände.)

Baudepartement, Basel 1
Herr *L. Bellmont,* Basel . . . 2
„ Dr. *St. Brunies,* Basel . . 1
Frau *A. Burckhardt-Heussler,* Basel 2
Herr und Frau *E. Denger-Rudolf,* Gelterkinden 57
„ *A. Dettling,* Seewen (Schwyz) 1
„ Dr. *K. R. Forcart,* Basel . 2
„ Dr. *A. Gansser,* Garessio . 4
Historisches Museum, Basel . . 12
Herr Dr. *K. R. Hoffmann,* Basel . 1
„ Prof. *E. Hoffmann-Krayer,* Basel 10
„ Pfr. *H. Iselin,* Florenz . . 1
Frau *Kapp-Balmer,* Zürich . . . 1
Herr Dr. *W. Keller,* Basel . . . 1
„ *J. Lörch,* Linden-Cham . . 24
Frau *Lüscher-Wieland,* Basel . . 1
Herr Dr. *Emil Major,* Basel . . 5
„ Prof. *John Meier,* Freiburg i. Br. 2
„ *Aug. Meyer,* Sissach . . . 22
„ *A. Rossat,* Basel 2
„ Prof. *L. Rütimeyer,* Basel . 20
„ Archit. *S. Schlatter,* St. Gallen 1
„ Pfr. *O. Schulte,* Grossenlinden 3
„ Dr. *H. Stehlin,* Basel . . 1
„ Prof. *E. A. Stückelberg,* Basel 1
„ *A. Vischer-Krayer,* Basel . 2
„ Dr. *W. Vischer,* Basel . . 1
Frl. *E. VonderMühll,* Basel . . . 3
Herr Rektor *K. Wehrhan,* Frankfurt a. M. 4
Anonym. 2

b) *Geldgeschenke:*

Jährliche Beiträge:

	Fr.		Fr.
Frau *M. Bachofen-Vischer* . .	30.—	Frau *A. Forcart-Bachofen* . .	10.—
Herr Prof. Dr. *D. Burckhardt-Werthemann*	10.—	Herr *R. Gemuseus-Passavant* .	20.—
Herr *R. Forcart-Bachofen* . .	10.—	„ *F. Hoffmann-La Roche* .	500.—
		„ Dr. *K. R. Hoffmann* . .	50.—

	Fr.		Fr.
Herr *M. Krayer-Freyvogel* . .	20.—	Herr *E. Seiler-LaRoche* . . .	10.—
„ *G. Krayer-LaRoche* . .	20.—	„ *A. Vischer-Krayer* . . .	20.—
„ Prof. Dr. *John Meier* .	10.—	„ *G. Zimmerlin-Boelger* .	10.—
Frau *A. Sarasin-VonderMühll* .	20.—		

Allen Gebern sei auch an dieser Stelle für ihr fortgesetztes Wohlwollen unser wärmster Dank ausgesprochen.

E. Hoffmann-Krayer,
Vorsteher der Abteilung Europa.

Manuskript eingegangen Januar 1912.

Vierunddreissigster Bericht

über die

Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung

1912.

Am dritten Februar dieses Jahres ist Professor *Fritz Burckhardt* gestorben, der die von der Naturforschenden Gesellschaft zur Verwaltung der Ziegler'schen Kartensammlung bestellte Spezialkommission seit ihrem Bestehen präsidiert und im Namen derselben alljährlich zu Handen der Gesellschaft und zugleich auch des Kartenvereins über die Fortschritte der Sammlung Bericht erstattet hat.

Da die Verhältnisse mehr und mehr auf eine Einschränkung des möglichen Betätigungskreises dieser Kommission hingewirkt haben, derart, dass seit langen Jahren keine Sitzungen mehr stattfanden und die Geschäfte sich völlig in der Hand des Präsidenten konzentrierten, hat die Naturforschende Gesellschaft in ihrer Sitzung vom 7. Mai 1913 den Beschluss gefasst: „Die Spezialkommission zur Verwaltung der Ziegler'schen Kartensammlung wird aufgehoben. Funktionen und Kompetenzen derselben werden auf den Vorstand übertragen."

Demgemäss wird künftighin der Vorstand der Naturforschenden Gesellschaft den üblichen Jahresbericht ablegen.

Indem wir dieser Aufgabe zum erstenmale nachkommen, ist es uns ein Bedürfnis, dankbar der grossen Verdienste zu gedenken, die sich der verstorbene Kommissionspräsident um die Sammlung erworben hat.

Als im Jahre 1878 Jacob Melchior Ziegler seine Kartensammlung auf der Universitätsbibliothek deponierte und dabei durchblicken liess, dass er nicht abgeneigt wäre, das Depositum in eine Schenkung an die Naturforschende Gesellschaft zu verwandeln, falls sich das Interesse des hiesigen Publikums durch Beschaffung der Mittel zu würdiger Unterbringung und Fortführung derselben kundgeben würde, erkannten die leitenden Persönlichkeiten unserer damaligen Naturforschergeneration mit klarem Blicke, dass dies eine überaus günstige Gelegenheit sei, um der künftigen Begründung einer Pflegestätte der Geographie an unserer Hochschule in wirksamer Weise

vorzuarbeiten. Ein an weitere Kreise gerichteter Aufruf führte zur Gründung des Kartenvereins, der sich die Erfüllung der von Ziegler gestellten Bedingungen zur Aufgabe machte, und im Herbst 1879 übergab dieser dann die Sammlung unserer Gesellschaft. *Fritz Burckhardt* ist schon bei diesen Präliminarien mit besonderer Hingebung tätig gewesen; er hat dann namens der Gesellschaft die Schenkung in Empfang genommen, zusammen mit dem Stifter die erste Ordnung besorgt und während der drei inzwischen verflossenen Dezennien ganz in der Stille das begonnene Werk weiter gepflegt. Seinem Weitblick haben wir es im besondern zu verdanken, dass der Kartenverein heute über ein kleines Vermögen verfügt, durch welches die Sammlung auf alle Eventualitäten gerüstet ist. Das letzte Jahr seines Lebens hat dann Burckhardt noch die Genugtuung gebracht, dass das lang erörterte Projekt einer Professur und eines Institutes für Geographie endlich verwirklicht wurde. Indem unsere Gesellschaft ihr Möglichstes tut, um dieser neuen Anstalt die Hebung und Verwertung der Schätze der Kartensammlung zu erleichtern, wird sie dem Verstorbenen den besten Dank für seine treue Fürsorge abstatten.

Die disponibeln Mittel sind im abgelaufenen Jahre zur Anschaffung einer Reihe von Wandkarten, die dem akademischen Geschichtsunterricht dienen, verwendet worden.

I. Geschenke.

C. A. Gessler-Herzog:
Kollektion älterer Karten und Stadtpläne. 2 Brosch. und 18 Bl.

Staatskanzlei Basel-Stadt:
Bibliographie der Schweizerischen Landeskunde. Fasc. V 9 f, V 10 ea, 2 Brosch.

Dr. W. Lotz:
Postreisekarte von Deutschland. München. 1 Bl.

II. Anschaffungen.

Geologische **Spezialkarten** des Grossherzogtums Hessen. Sekt. 10 Alzey, 11: Mainz, 12: Lautenbach, 16: Biedenkopf, 17: Worms. Darmstadt 1866—1872 (Karten und Mitteilungen der mittelrhein. geolog. Vereins.) 5 Brosch. und 5 Karten.

Schwabe, Wandkarte von Germanien und Gallien zur Römerzeit 1 : 800 000. Lpz., G. Lang. 1 Bl.

Baldamus, Wandkarte zur Geschichte des Frankenreichs (481—911). 1 : 1 000 000. ibid. 1 Bl.

Baldamus, Wandkarte von Preussen. Historisch. 1 : 800 000. ibid. 1 Bl.

Baldamus und **Schrötter,** Wandkarte von Bayern. Historisch. 1 : 125 000. ibid. 1 Bl.

Dürr und **Baldamus,** Wandkarte von Württemberg. Historisch. 1 : 150 000. ibid. 1 Bl.

Kienitz und **Baldamus,** Wandkarte von Baden. Historisch. 1 : 150 000. ibid. 1 Bl.

Gaebler, Wandkarte von Mittel- und Süd-Europa. Physikalisch. 1 : 2 000 000. ibid. 1 Bl.

Kiepert, Wandkarte der Reiche der Perser und Alexander des Grossen. 1 : 3 000 000. Berlin, Dietrich Reimer. 1 Bl.

Kiepert, Schulwandatlas der Länder Europas. Politisch. 1 : 1 000 000. Frankreich. Britische Inseln. Italien. Balkan. Oesterreich-Ungarn. Spanien und Portugal. Russland (1 : 3 000 000) Skandinavien (1 : 1 500 000.) Berlin, Dietrich Reimer. 8 Blätter.

Beekman, Geschiedkundige Atlas von Nederland. 1 : 200 000. Blatt 6. 8. 9. 11. s'Gravenhage, Nijhoff 1812. 4. Bl.

v. Spruner-Bretschneider, Historischer Wandatlas zur Geschichte Europas. 10 Karten. Fünfte Auflage. 1 : 4 000 000. Gotha, Justus Perthes. 10 Bl.

Basel, den 28. Mai 1913.

Im Namen des Vorstandes
der Naturforschenden Gesellschaft,

Der Secretär:

H. G. Stehlin.

Rechnung des Kartenvereins für das Jahr 1912.

Einnahmen.

Aktivsaldo voriger Rechnung	Fr.	2,185. 08
Jahresbeiträge	„	135. —
Zinsen	„	686. 45
	Fr.	3,006. 53

Ausgaben.

Anschaffungen	Fr.	535. 73
Honorar	„	300. —
	Fr.	835. 73
Aktivsaldo auf 1913	„	2,170. 80
	Fr.	3,006. 53

Status.

Angelegte Kapitalien [1])	Fr.	15,000. —
Aktivsaldo auf neue Rechnung	„	2,170. 80
Status pro 31. Dezember 1912	Fr.	17,170. 80
Status pro 31. Dezember 1911	„	17,185. 08
Vermögensabnahme 1912	Fr.	14. 28

Basel, den 31. Januar 1913.

C. Chr. Bernoulli.

[1]) In offenem Depot beim Schweiz. Bankverein mit den der Universitäts-Bibliothek gehörenden Kapitalien.

Fig 1.

Fig. 1 (vgl. Seite 14)

Anhydrit in Dolomit

(9433 m ab Nord-Portal des Simplontunnel). Schnitt nach 010. Krystallographische Begrenzung nur nach 001. Beste Spaltbarkeit nach 001. Zwillingslamellen nach 101 unter 96° 30′ sich schneidend.

Vergrösserung 1 : 60 ca.

Fig. 2 (vgl. Seite 19)

Anhydritreste in einheitlichem Gypskrystall (4497 m ab Süd-Portal des Simplontunnel). Vordringen der Umwandlung auf den Zwillingslamellen nach 101.

Vergrösserung 1:20 ca.

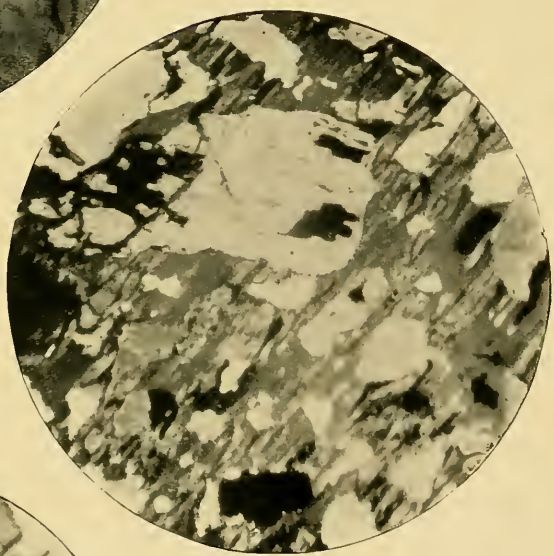


Fig. 2.

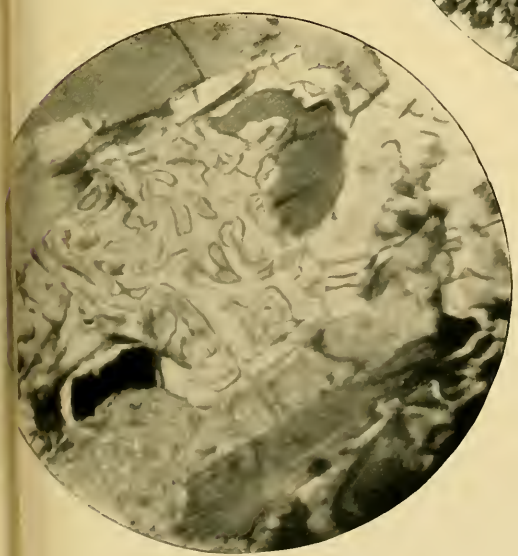


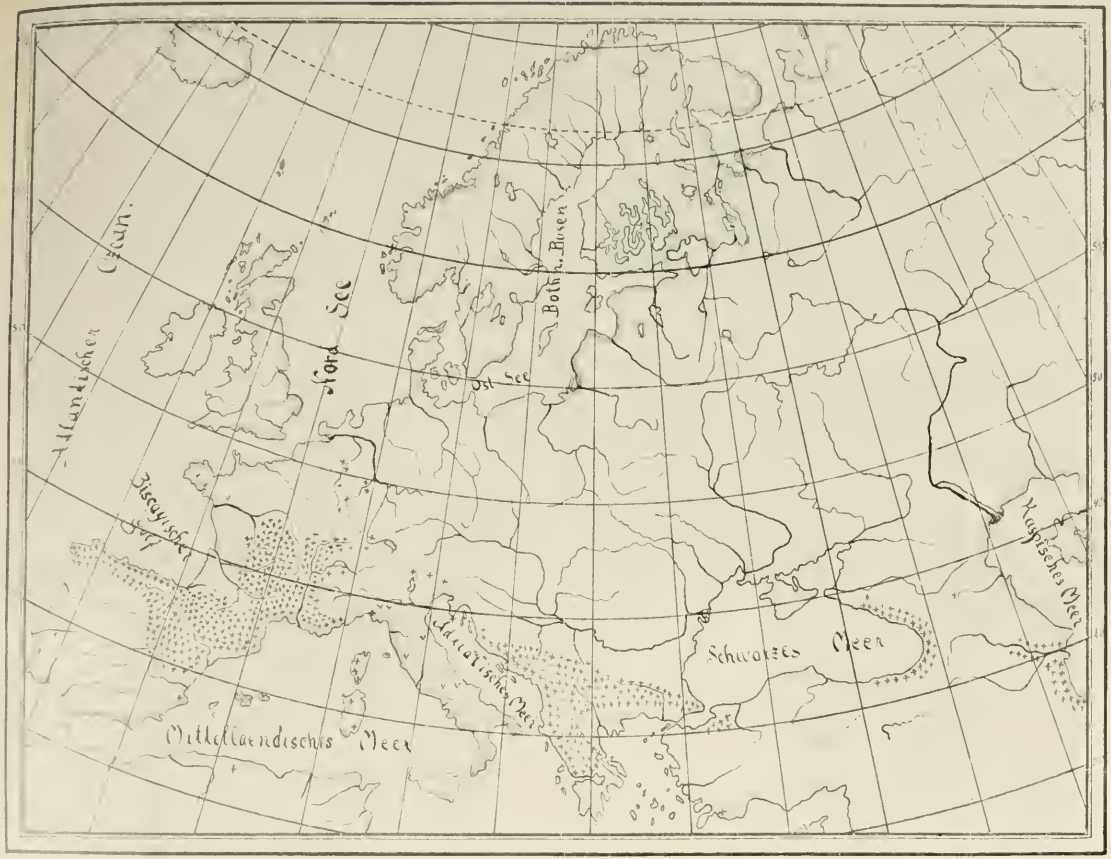
Fig. 3.

Fig. 3 (vgl. Seite 20)

Skapolith
mit Quarz verwachsen

(4874 m ab Süd-Portal des Simplontunnels). Myrmekitähnliche Wachstumserscheinungen.

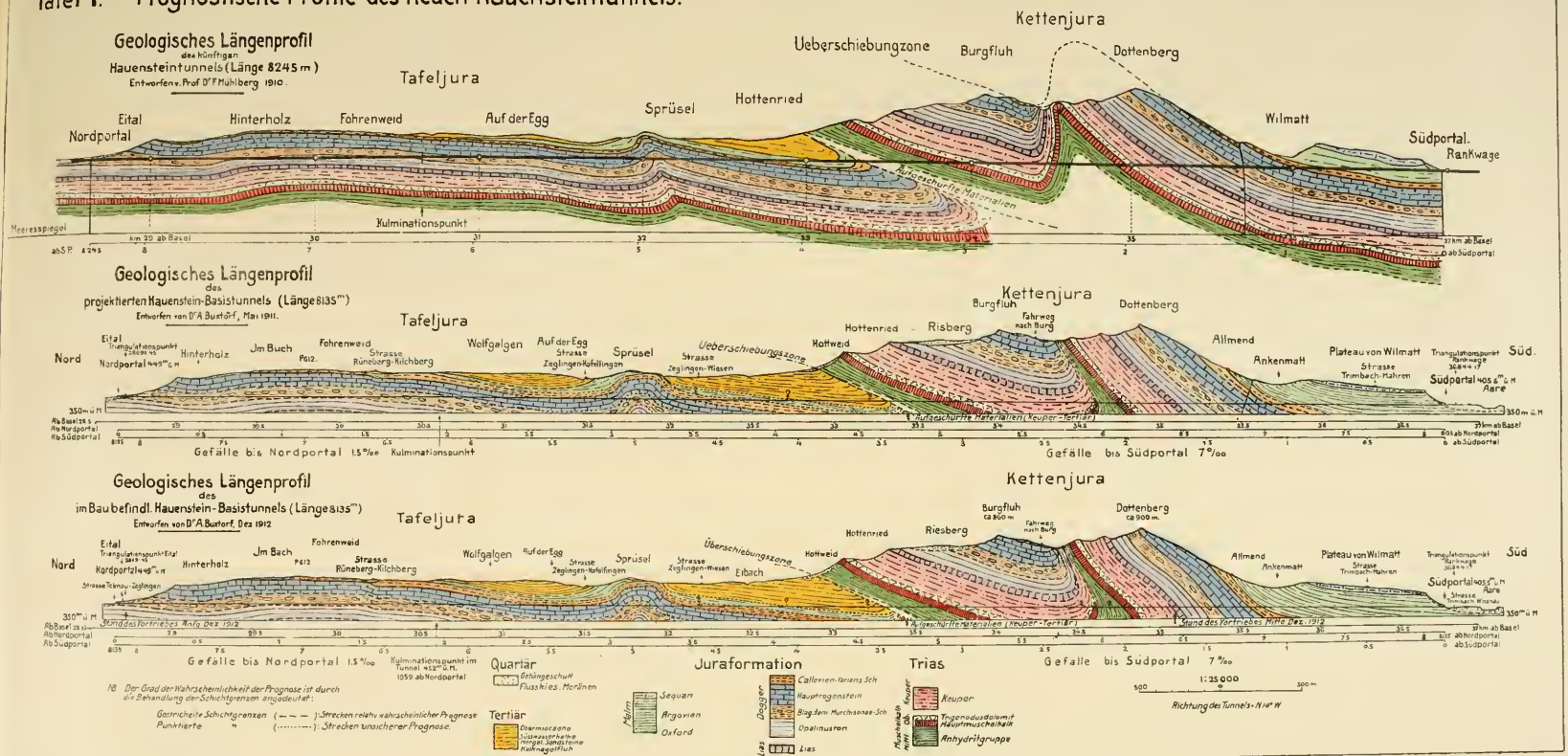
Vergrösserung 1 : 180 ca.



Bei dem kleinen Massstab der Karte kann sie nur die allgemeinsten Züge der Verbreitung des Buchses darstellen. Für alles Einzelne, besonders die mauhaften Lücken innerhalb der grossen Arealgrenze muss auf den Text verwiesen werden.

+ bezeichnet das spontane, . das subspontane Vorkommen.

Tafel I. Prognostische Profile des neuen Hauensteintunnels.



18 Der Grad der Wahrscheinlichkeit der Prognose ist durch die Behandlung der Schichtgrenzen angedeutet:

Gestrichelte Schichtgrenzen (— — —): Strecken relativ wahrscheinlicher Prognose
Punktierte " (.....): Strecken unsicherer Prognose.

Tafel II. Prognostische Profile längs der Axe des im Bau befindlichen Grenchenbergtunnels.

Länge 8565 m

Entworfen von Dr. A. Buxtorf

(Profil 1 mit Benützung einiger Angaben v. Dr. E. Baumberger u. Dr. G. Nathammer.)

Januar, Mai, Dezember 1912 u. Februar 1913

Maassstab 1:25000.

PROFIL 1 (Entworfen Januar u. Mai 1912.)

Nord — Sud

Graitery 1240 m — Chaluet — Grenchenberg — Oberer 1405 — Unterer 1370 — Ratfluh 1200

Nordportal (km 0.055 ab Station Moutier) Schwellenhöhe 535.53 m

Sondierbohrungen

Fahrweg — Abgrabung — Chaluetbach 730 m — Roches du Chaluet — Sondierbohrung (180–611 m)

Bühlen — Fahrweg — Südportal (km 8.913 m ab Station Moutier) Schwellenhöhe 434.45 m — Sondierbohrungen — Schnee

ab N.P. — ab S.P. 8565 — Gefälle 2.5 ‰ — Gefällsbruch im Tunnel 545.05 m ü.M. 33 km ab N.P. — Gefälle 13 ‰ — ab S.P.

PROFIL 2 (Entworfen Mai 1912.)

Roches du Chaluet — Sondierbohrung — Überschiebung — Verfaltbruch

PROFIL 3 (Entworfen Mai 1913.)

Roches du Chaluet — Überschiebung — Gefällsbruch

PROFIL 4 (Entworfen 16. Mai 1913. Stand des Fortschrittes am 3. Mai 1913 bei 1034 m ab S.P.)

Fahrweg — Überschiebung

PROFIL 5 (Entworfen 19. Dez. 1912. Stand des Fortschrittes am 19. Dez. 1912 bei 398 m N.P.)

PROFIL 6. (Entworfen 26. Febr. 1913 mit Berücksichtigung der Befunde vom 17. Februar (Fort. ab Südseite bei 1833 m) 4. " " (" Nordseite bei 1928 m)

Abgrabung — Gefällsbruch

PROFIL 7. Modification v. Profil 6. Kleiner Kern der Grenchenbergkette (km 1–3.5 ab S.P.)

Entworfen 26. Februar 1913.

Fahrweg

Bemerkungen zu Profil 1 u. 3

Die Strecken 0 km ab Nordportal, bezw. 0 km ab Südportal des Profils 1 wurden entworfen Ende Januar 1913. Demgegen Stand am Fortschritt des 1. Stollens am 19. Dez. 1912 bei 398 m N.P. resp. km 1.203 und 28 m ab S.P. (8.537 km 1912). Die Profilstrecken durch Graitery, Chaluet u. Grenchenberg mussten im Mai 1913 fertiggestellt werden, da gegen das Profil 1 mit dem Profil km 3.0 bis am 29. Juni 1912 der Tunnelbau-Unternehmung zugestellt.

Bemerkung betr. Chaluet

Im den Profilen 1 u. 6 sind die „Roches du Chaluet" als abgerutschte Masse aufgefasst (Auffassung Baumberger-Buxtorf 1908).

Im Profil 2 sind die „Roches du Chaluet" mit dem Grenchenberg durch eine muldenförmige Biegung der Schichten in direktem Zusammenhang dargestellt (Auffassung Rollier 1903).

Im Profil 3, das sich prinzipiell an Profil 2 anschliesst, wird die Mulde zwischen „Roches du Chaluet" u. Grenchenberg als Half-antiklinale aufgefasst.

Quartär: Gehänge- u. Bergsturzschutt, Schotter u. Moränen

Tertiär: Nagelfluh, Molasse, Flyschbildungen u. Dalmont-Kalk; Jungere (miocäne) Molassebildungen des Südabfalles; Molasse alsacienne; Bohnerzformationen und begleitende Süsswasserkalke, Süsswasserkalke u. Süsswasserquarzite in Spaltenfüllungen

Jura: Malm — Portland; Kimmeridge; Sequan; Effinger (incl. Geissberg-) Schichten; Birmensdorfer-Schichten; Oxford — Hildasandstein u. Jurakalk; Callovien — Var. d. Schichten; Dogger — Oberer Hauptrogenstein; Unterer Hauptrogenstein; Humphriesi-Horizont; Unterer Hauptrogenstein; Blagdeni- u. Murchisonae-Schichten; Opalinuston; Lias

Trias: Keuper — Rhät, Bunte Mergel, Dolomite, Gipskeuper, Lettenkohle; Anhydritgruppe; Trigonodus dolomit u. Hauptmuschelkalk

Basel, den 26. Febr. 1913

24-25
21620

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in Basel.

Band XXIV.

Mit 4 Tafeln und 29 Textfiguren.

Basel
Georg & Cie., Verlag
1913

Verzeichnis der Tafeln.

Tafel I zu H. Preiswerk:

Die metamorphen Triasgesteine im Simplontunnel.

Tafel II zu H. Christ:

Ueber das Vorkommen des Buchsbaumes (Buxus sempervirens) in der Schweiz und weiterhin durch Europa und Vorderasien.

Tafel III und IV zu A. Buxtorf:

Die mutmasslichen geologischen Profile des neuen Hauenstein- und des Grenchenbergtunnels im Schweizer Jura.

GEORG & C°, Verlag, Basel, Genf und Lyon

Separat-Abdrücke

aus den

Denkschriften der Allgemeinen schweiz. naturforschenden Gesellschaft.

Bach, Hugo. Das Klima von Davos nach dem Beobachtungsmaterial der eidg. meteorologischen Station in Davos, 1908. IV, 106 S. Fr. **7.**–

Bärtschi, Ernst. Das westschweizer. Mittelland. Versuch einer morphologischen Darstellung, 1913. 160 S. m. 19 Textfiguren u. 1 Karte. Fr. **10.**—

Becker, W. Die Violen der Schweiz, 1910. VIII. 82 S. m. 4 Tafeln. Fr. **6.**—

Braun, Jul. Die Vegetationsverhältnisse der Schneestufe in den Rätisch-Lepontinischen Alpen. Ein Bild des Pflanzenlebens an seinen äussersten Grenzen, 1913. VIII, 348 S. m. 4 Tafeln u. 1 Karte. Fr. **25.**—

Carl, Johann. Monographie der Schweiz. Isopoden, 1908. 136 S. m. 6 Taf. Fr. **11.**—

Frey, Oskar. Talbildung und glaziale Ablagerungen zwischen Emme und Reuss, 1907. 185 S. m. 3 Tafeln u. 2 Karten. Fr. **15.**—

Ganz, Ernst. Stratigraphie der mittl. Kreide (Gargasien, Albien) der oberen helvetischen Decken in den nördl. Schweizeralpen, 1913. VII, 148 S. m. 20 Textfig., 2 Kartenskizzen u. 11 Tafeln. Fr. **15.**—

Keller, Conr. Studien über die Haustiere der Kaukasusländer, 1913. 61 S. m. 8 Tafeln u. 21 Textfig. Fr. **10.**—

— Studien über die Haustiere der Mittelmeer-Inseln, 1911. 88 S. m. 20 Textfig. u. 8 Tafeln. Fr. **10.**—

Schwerz, Franz. Versuch einer anthropologischen Monographie des Kantons Schaffhausen, spez. des Klettgaues, 1910. 210 S. m. 89 Fig., 1 Karte u. 87 Tabellen i. Text. Fr. **14.**—

Volger, Dr. G. H. Otto. Epidot und Granat, Beobachtungen über das gegenseitige Verhältnis dieser Krystalle und über Felsarten, welche aus Kalzit, Pyroxen, Amphibol, Granat, Epidot, Quarz, Titanit, Feldspath und Glimmerarten bestehen, 1855, 58 S. Fr. **2.**—

Wild, Dr. H. Beitrag zur Theorie der Nobilischen Farbenringe, 1857. 42 Seiten mit 1 Tafel. Fr. **2.**—

— Bericht zur Reform der schweizerischen Urmasse, 1868/69, 170 Seiten m. 3. Taf. Fr. **5.**—

— Ueber den Föhn und den Vorschlag zur Beschränkung seines Begriffes, 1901. 100 u. 52 Seiten mit 18 Tafeln. Fr. **14.**—

Zahn, Dr. Karl Herm. Die Hieracien der Schweiz, 1906. 568 Seiten. Fr. **35.**—

Zschokke, Dr. Fr. Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. ‚Von der Schläfli-stiftung preisgekrönt'. 1900. VI und 400 Seiten mit 8 Tafeln und 4 Karten. Fr. **25.**—

— Die Gebirgsschichten, welche vom Tunnel zu Aarau durchschnitten wurden, 1860. 15 Seiten mit 1 geognost. Karte. Fr. **1.50**

— Die Ueberschwemmungen in der Schweiz im September 1852. 23 Seiten mit 1 Tafel **Fr. 1.**—

Inhalt.

Seite

H. Preiswerk. Die metarmorphen Triasgesteine im Simplontunnel 1

K. Strübin. Ueber jurassische und tertiäre Bohrmuscheln im Basler Jura 32

H. Christ. Ueber das Vorkommen des Buchsbaumes (Buxus sempervirens) in der Schweiz und weiterhin durch Europa und Vorderasien 46

Fr. Fichter und **G. Oesterheld.** Ein elektrischer Wolframrohr-Vakuumofen 124

P. Steinmann. Ueber Rheotaxis bei Tieren des fliessenden Wassers 136

Fr. Burkhardt †. Die Stellung des Osterfestes im christlichen Kalender 159

G. Senn. Der osmotische Druck einiger Epiphyten und Parasiten 179

P. Revilliod. Katalog der Osteologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Basel 184

A. Buxtorf. Die mutmasslichen geologischen Profile des neuen Hauenstein- und des Grenchenbergtunnels im Schweizer Jura 228

F. Sarasin. Bericht über das Basler Naturhistorische Museum für das Jahr 1912 259

P. Sarasin. Bericht über die Sammlung für Völkerkunde des Basler Museums für das Jahr 1912 281

H. G. Stehlin. Dr. J. M. Ziegler'sche Kartensammlung, Vierunddreissigster Bericht 1912 315

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 03183